

Phys. sp.

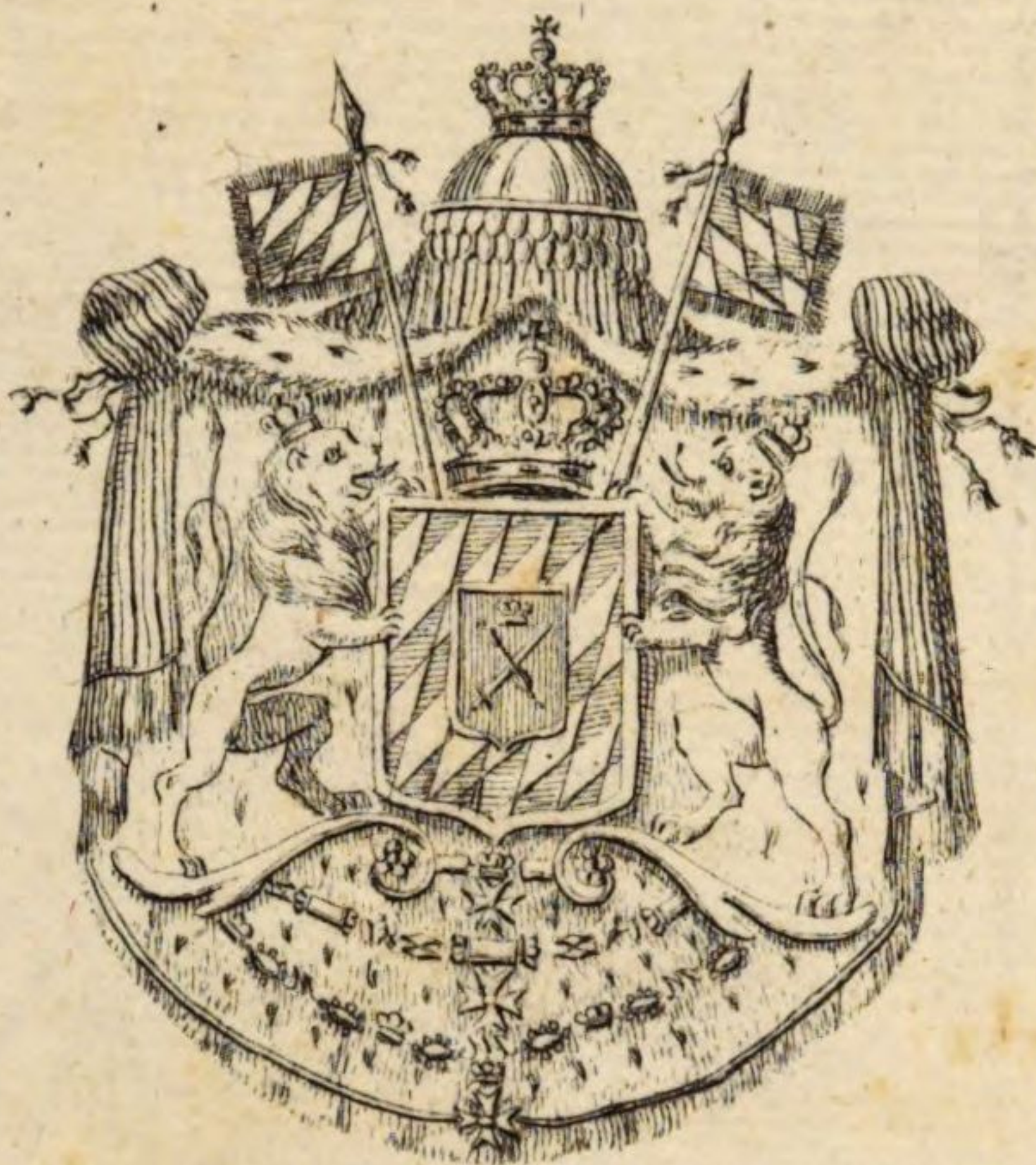
492

r

R

Phys. Sp
492²

Altmanns



BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

R

<36611575490014



<36611575490014

Bayer. Staatsbibliothek

Astronomische und Hypsometrische
Grundlagen
der
Erdbeschreibung

oder
Untersuchung und Sammlung
von
Orts-Bestimmungen

nach theils gedruckten, theils ungedruckten,

von
Alexander von Humboldt
gelieferten Materialien

R berechnet

von

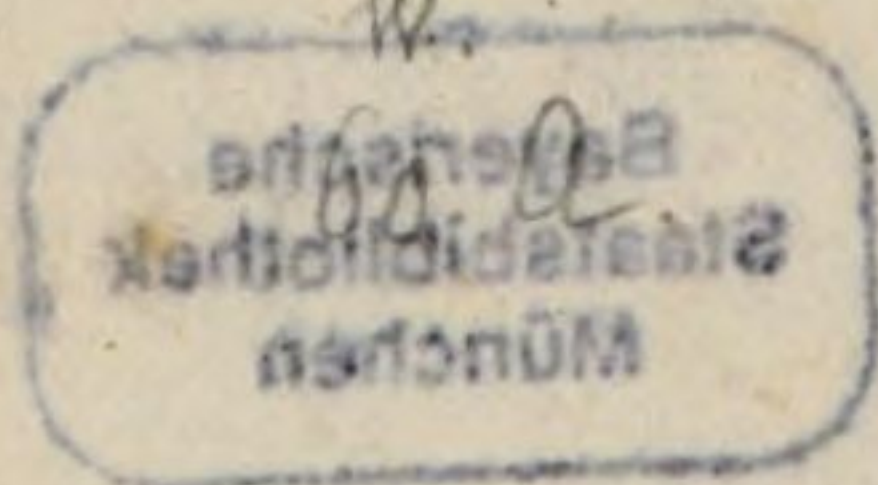
Jabbo Oltmanns,

Dr., Professor an der Königl. Universität zu Berlin und Mitglied
der Akademie der Wissenschaften.

Ersten Bandes erste Abtheilung.

Stuttgart und Tübingen
in der J. G. Cotta'schen Buchhandlung

1831.



Astronomische und Hypsonische

Gründlagen

der

Erdbeschreibung

oder

Untersuchung und Sammlung

von

Orts-Bestimmungen

nach theils gedruckten, theils ungedruckten

im Jahre 1811

Alexander von Humboldt

geleitet und bearbeitet

berichtet

von

Johann Olmann

Dr. Professor an der Königl. Universität zu Berlin und Mitglied
der Akademie der Wissenschaften

Verlag

Reich

Ersten Bandes erste Abtheilung

Stuttgart und Tübingen

in der J. G. Cotta'schen Buchhandlung

1831

Bayerische
Staatsbibliothek
München

V o r w o r t.

Im Jahre 1810 habe ich eine, der jetzigen ähnliche, Arbeit „Untersuchungen über die „Geographie des Neuen Continents“ herausgegeben, und darin alle, mir in Absicht auf diesen Gegenstand bis dahin bekannte Beobachtungen discutirt und berechnet.

Seitdem ist aber Mehreres für die Geographie geschehen — Mefswerkzeuge und Beobachtungs - Methoden sind nicht allein vervollkommnet, sondern auch Gegenstände einer gemeinsameren Kenntnifs geworden. Die grofsen Vorbilder, welche uns einige frühere und spätere reisende Geographen aufgestellt, haben mehrere Nachahmer ge-

funden; und selbst politische Verhältnisse, durch welche Männer von Talent, die, außer ihren Berufs-Geschäften noch allgemeinere Interessen aufzufassen und zu verfolgen im Stande waren, in sonst wenig bekannte Gegenden geführt wurden, haben auf den in Rede stehenden Gegenstand sehr vortheilhaft einzuwirken vermocht. Ueberdies scheint auch die besorgnißvolle Aengstlichkeit, mit der man früher die ursprünglichen Beobachtungen in den Archiven verborgen zu halten suchte, sich größtentheils verloren zu haben.

Unter solchen Umständen müssen die astronomisch-geographischen Data sich täglich mehren, ganz neue Bereicherung liefern und zugleich die bereits bekannten Orts-Bestimmungen theils berichtigen, theils bestätigen.

Bei einer festbegründeten Vorliebe für die Geographie und der mit ihr verwandten Wissenschaften, habe ich alle, mir zu den Orts-Bestimmungen zweckdienlich schei-

nende Beobachtungen in Berechnung genommen und auch die Resultate einzelner Untersuchungen in den Schriften der hiesigen Akademie, bekannt gemacht.

Es ist aber leicht einzusehen, dafs, wofern ich mich auf diesen Weg der Mittheilung beschränken wollte, Beobachtungen sowohl, als die aus ihnen gezogenen Resultate nur nach und nach, und, jeden Falls, langsamer zur öffentlichen Kenntnifs würden gelangen können, als es, bei dem heutigen Streben nach Vervollkommnung der geographischen Darstellungen, wünschenswerth seyn dürfte.

Ueberdies ist die Masse von astronomischen und barometrischen Beobachtungen, welche Hrn. *Alex. v. Humboldt*, bei dessen ausgebreiteten Verbindungen, aus allen Gegenden zufliefsen, und die er mir, wie seine eigenen, mit denen er die Geographie fortwährend zu bereichern strebt, zur Berechnung anvertraut hat, bereits zu einer solchen Gröfse angewachsen, dafs sie nur —

auf einem besonderen Wege zur Mittheilung zu bringen sind.

Dies sind die Gründe, welche mich bestimmt haben, die Gesammtheit sowohl der jetzt schon vorhandenen, als der noch künftig von mir zu erlangenden geographischen Ausbeute in diesem besondern, der Erdkunde gewidmeten, Werke den Kennern dieser Wissenschaft zur Prüfung und Benutzung vorzulegen.

Die selbstständige Discussion und Berechnung einer jeden Beobachtung, welche ich mir hierbei zum Gesetz gemacht, schien mir eine, zur Erreichung des mir vorgesetzten Zieles, unerläßliche Arbeit zu seyn, welche nicht so sehr in einem Mistrauen gegen die, vom Beobachter selbst und ursprünglich abgeleiteten Resultate, als vielmehr in der Erwägung ihren Grund hat, daß diese nicht selten auf der Reise, im Schwall von andern fremdartigen Geschäften, nur flüchtig, und zur ersten Befriedigung der Neugierde, bestimmt worden sind.

Und wenn auch dieses nicht, so können späterhin, wie dies eine langjährige Erfahrung gezeigt hat, correspondirende Beobachtungen auf wohleingerichteten Sternwarten angestellt, insonderheit die geographischen Längen, sehr bedeutend ändern und wesentlich berichtigen.

In Absicht auf die älteren Beobachtungen ist die Nothwendigkeit einer solchen Revision um so einleuchtender, als die Verbindung der seitdem so sehr vervollkommenen Stern- und Planeten-Tafeln mit diesen Schätzen früherer Bestrebungen, höchst wichtige Verbesserungen in Absicht auf die Orts-Bestimmungen aller Welttheile geliefert hat, von denen wir, unter andern, im *Recueil d'Observations astronomiques faites par Mr. de Humboldt*, und, in der Folge, in den Original-Beobachtungen *Malaspina's* und der spanisch-portugisischen Gränz-Vermesser erfreuliche Resultate finden.

Aber nicht bloß die mechanische Wiederholung der Berechnung der Beobachtun-

gen allein, sondern auch eine umsichtige Beleuchtung der Art und Weise, wie diese früherhin behandelt und benutzt worden sind, kann auf die Kenntniss des in Rede stehenden wissenschaftlichen Gegenstandes oft sehr vortheilhaft einwirken. So sehen wir, beispielsweise, an *Lister Maw's* Methode das Verwerfliche der aus seinen Beobachtungen abgeleiteten Breiten, und ferner, dass die von *Bowdich* vorgenommene Aenderungen mit des hochverdienten *Mungo Park's* Breiten-Bestimmungen völlig unstatthaft sind. Es ist leicht einzusehen, dass beide Mifsgriffe auf die Construction geographischer Darstellungen um so nachtheiliger einwirken mussten, als es bei dem jetzigen Andränge so vieler oft unberufener Kartenzeichner schon schwer hält, völlig bekannte Gegenstände vor Entstellung zu bewahren.

In so fern das in Rede stehende Werk bestimmt ist, nach und nach Alles darzulegen, was für die Erdkundeerspriesliches zu meiner Kenntniss gelangt ist und noch

gelangen wird, wird eine chronologische Ordnung in der Mittheilung nicht verlangt werden können. Die ältesten, bis hierzu für verloren erachteten Beobachtungen, eines *Ituriaga*, der vorerwähnten spanisch-portugiesischen Gränz-Commissaire, deren Mittheilung ich der freundschaftlichen Güte des Herrn *Alex. v. Humboldt* und des spanischen See-Capitains *Don Felipe Bauza* verdanke, sind, beziehungsweise genommen, für uns ganz neu. Eben so wenig wird auch eine bestimmte Ordnung in Absicht auf die Länder- und Welttheile in den Mittheilungen erwartet werden dürfen. Nur so, wie ich die Beobachtungen erhalte, werde ich die Resultate zu liefern und mit meinen fortgesetzten Untersuchungen zu verbinden mich bestreben.

Am Schlusse dieser ersten Abtheilung des Werkes, welches auf sechs Abtheilungen in drei Bänden berechnet ist, ist noch eine summarische Uebersicht der in derselben enthaltenen Orts-Bestimmungen mit

Angabe der Beobachter und der von ihnen angewandten Hülfsmittel beigefügt worden, und zwar in lateinischer Sprache, um solche dadurch zugleich dem Nicht-Deutschen wo möglich zugänglicher zu machen.

Inhalt des ersten Bandes erster Abtheilung.

	Seite.
Vorwort des Verfassers	iii — x
Barometer- und Thermometer-Beobachtungen	
Mexico	3
La Puebla	9
Mornay's Reise von Mexico nach Oaxaca im September 1824	10
dessen Reise von Oaxaca über Mitla nach Totolapa	13
dessen Reise von Oaxaca nach Teoxomulco hin und zurück	14
dessen Reise von Oaxaca nach Mexico durch die Misteca alta	15
dessen Reise von Oaxaca nach Capulalpa hin und zurück	16
dessen Reise von Mexico nach Capula	16
dessen Reise von Mexico nach Veracruz	17
Don Juan de Arbezozo's Beobachtungen auf dem Wege von Mexico nach Veracruz	18
dessen Beobachtungen auf seiner Reise nach Tehuantepeque	19
Glennie's Reise zum Popocatepetl im April 1827	21
Bustamente's Beobachtungen in Mexico	23
Gerolt's Barometer-Messungen in Mexico nach seiner geognostischen Karte: Perfiles geognosticos etc.	27
Ueber die Höhe von Toluca	30
Beob. des Bergmeisters Stein in Neuspanien	31
Glennie's Barometer-Messungen in den Umgegenden von Mexico	42
Boussingault's Barometer-Beobachtungen in Süd-America	44
Silla de Caraccas, höchster Punct des Cerro de Avila	48
Boussingault's Nivellement von La Guayra bis S. Fé de Bogota	49
Höhe von Santa Fé de Bogota	52
Passage von Quindiu	52

Boussingault's barometrisches Nivellement von S. Fé de Bogota, zu den Llanos und zur Mündung des Meta-Stroms	53
Beobachtungen der Herren <i>Roulin, Boussingault</i> und <i>Rivero</i>	55
Barometer-Beobachtungen zu Cariben	55
- zu Guanapalo	55
Barometer-Beobachtungen von Guanapalo bis Santa Fé de Bogota	57
Höhe von Cariben und Guanapalo etc.	58
Barometrische Beobachtungen angestellt von Santa Fé de Bogota bis Popayan im Jahr 1825 von <i>Rivero</i>	60
Boussingault's Beobachtungen auf seiner Reise von Santa Fé de Bogota nach den Bergwerken von Vega de Supia	62
<i>Rivero's</i> Barometer-Beobachtungen in Callao, im Junius 1826	71
Barometer- und Thermometer-Stand zu Callao	73
Stündliche Aenderungen des Standes vom Barometer und Thermometer zu Callao	76
Thermometer-Beobachtungen angestellt zu Lima im Jahre 1826 von <i>Don Mariano de Rivero</i>	77
Stündliche Barometer-Beobachtungen angestellt zu Lima mit einem fortinschen Barometer, von <i>Rivero</i>	80
Nivellirung des Weges zwischen Callao und Lima, ausgeführt im Junius 1826 mit einem fortinschen Barometer durch <i>Rivero</i>	86
Höhe des Vulkans von Arequipa nach <i>Taddäus Hänké's</i> Angaben im Jahre 1794	87
Resultate der Barometer-Beobachtungen von <i>Curson</i> in Arequipa	87
<i>Pentland's</i> Höhen-Bestimmungen im südl. Peru	88
Beobachtungen über die täglichen Veränderungen des Thermometer-Standes in Südamerika, angestellt von <i>Ituriaga</i> in den Jahren 1753 bis 1758	90
α) in Cumana	90
β) in Puerto España	91
γ) in Guayana	92
δ) in der Mission el Raudal	92
ε) in Cabruta	93
Beobachtungen über den täglichen und stündlichen Barometer- und Thermometer-Stand zu San Ni-	

colas an der Gränze von Paraguay, angestellt von den Grenz-Vermessungs-Commissarien im Jahre 1758	93
Barometer-Beobachtungen angestellt im Port Mac- quarie etc. unter Leitung des <i>Sir Thomas Bris- bane</i> etc.	97
Meteorologische Beobachtungen im Macquarie-Ha- fen unter Leitung des <i>Sir Thomas Brisbane</i>	98
Höhe der vorzüglichsten Punkte auf der Route von Mosdock nach Tiflis über dem Spiegel des schwarzen Meeres	99
Hypsometrische Tafeln oder Hülfssta- feln für die Berechnung der Höhen vermittelt des Barometers nach <i>Lapla- ce's</i> Formel, nebst andern dazu zweck- dienlichen Reductions-Tabellen und Erläuterungen	105
α) Hülfs tafeln für die ursprüngliche Methode nach Toisen	
β) Hülfs tafeln f. d. logarithmische Methode	150
γ) Hülfs tafeln für das metrische System	157
δ) Einige andere Hülfs tafeln für die Berech- nung der Höhen-Unterschiede	165
Anwendung des Barometers auf geographische Orts- Bestimmungen	171
Ueber die Zuverlässigkeit von <i>Jones</i> Barometer- Tafeln	184
Astronomische Beobachtungen und geo- graphische Orts-Bestimmungen	187
Geographische Lage der Havanna	189
Nähere Untersuchung der wahren Länge der Ha- vanna	194
<i>Boussingault's</i> astronomische Beobachtungen auf seiner Reise von Maracay nach Santa Fé de Bogota	234
Maracay	234
Valencia	235
S. Carlos	235
(Uebersicht der Ortsbestimmungen)	238
Paramo de Hervez	239
Cedrito	240
La Vega	241
Antioquia	241
Medellin	241

	Seite
Anmerkungen zu den Briefen <i>Boussingault's</i> an <i>A. v. Humboldt</i>	242
Eigene Bewegung einiger Südsterne nach <i>Lacaille's</i> , <i>Rümker's</i> und <i>Fallow's</i> Beob.	
Ueber <i>Henri Lister Maw's</i> Ortsbestimmungen in Südamerika u. s. w.	262
<i>Pentland's</i> Ortsbestimmungen in Peru	267
Oruro	269
La Paz	270
Ueber <i>Restrepo's</i> Atlas der Republik Columbia	271
<i>Mungo Park's</i> Ortsbestimmungen in Afrika	272
<i>Fraser's</i> Höhen-Messungen in Asien	275
<i>Boussingault's</i> Beobachtungen auf der Reise in den Ebenen des Meta-Stroms im Jahre 1824	287
Conspectus Longitudinum et Latitudinum geogra- phicarum etc.	293
Erörterungen	
(a) Höhenbestimmung die trigonometrische Methode	
nach Tolentin	
(b) Höhenbestimmung d. logarithmische Methode	
(c) Höhenbestimmung für das metrische System	
(d) Höhenbestimmung für die Barometrische Methode	
nach der Höhen-Unterschiede	
Anwendung des Barometers auf geographische Orts- bestimmungen	
Ueber die Zuverlässigkeit von Jones Barometer- Tafeln	
Astronomische Beobachtungen und geo- graphische Ortsbestimmungen	
Geographische Lage der Havanna	
Nähere Untersuchung der wahren Länge der Ha- vanna	
Umwandlung astronomische Beobachtungen auf einen Ort von Marsey nach Santa Fe de Bogota	
Marsey	
Valencia	
S. Carlos	
(Uebersicht der Ortsbestimmungen)	
Paramo de Herver	
Cedizo	
La Vega	
Antioquia	
Medellin	

Verbesserungen.

Herr *Boussingault* hat die freundschaftliche Gefälligkeit gehabt, die Ortsnamen, welche in der Urschrift bisweilen undeutlich geworden waren, von neuem durchzusehen. Dadurch sind folgende verbesserte Lesearten entstanden:

- Seite 44 st. *Boussignault* zu lesen *Boussingault*, (so wie in den erstern Bogen, wo der Name vorkommt).
- S. 45 Z. 6 v. u. st. *Maiqueta* l. *Maiquitia*
- — — 3 v. u. st. *Conuqute* l. *Curucuti*
- 47 — 1 st. *Au Bord de la Guayra* l. *au Bord de la riviere Guayre*
- 49 — 3 des Tableau st. *San Mathes* l. *San Mateo*
- — — 5 st. *Valencia (alto)* l. *Valencia (el alto)*
- — — 7 st. *Tocujo* l. *Tocuja*
- — — 17 st. *Lagunilla de l'Vrno* l. *Lagunilla del Vrao*
- — — 19 st. *Ballendon* l. *Bayladores*
- 50 — 6 und 7 des Tableau st. *Cacuta* l. *Cucuta*
- — — 10 st. *Capitanio* l. *Capitaneyo*
- — — 12 *Serinca* (B. erklärt diesen Namen für unrichtig, ohne ihn verbessern zu können.)
- — — 15 st. *Tunjo* l. *Tunja*
- 53 — 7 Herr *Boussingault* bemerkt, daßs das Barometer-Nivellement von ihm, *Rivero* und *Roulin* gemeinschaftlich angestellt worden ist
- 54 — 8 st. *Casa del Peno* l. *Casa del Peñon*
- — — 12 st. *Paso de la Cabouilla* l. *Paso de la Cabuja*
- — — 16 st. *Sitio de Corales* l. *sitio de los Corrales*
- — — 7 v. u. st. *Cabullaro* l. *Cabujaro*
- 57 — 5 des zweiten Tableau st. *Panto* l. *Pauto*
- — — 6 st. *Nunchia* l. *Nuchia*
- — — 8 st. *Bogata* l. *Bogota*
- — — 4 v. u. st. *Cuca* l. *Cura*
- 58 — 4 des Tableau st. *Alburazin* l. *Albarrazin*
- — — 6 st. *Chocuta* l. *Choconta*
- 59 — 3 des Tableau st. *Panto* l. *Pauto*
- — — 5 st. *Nunchia* l. *Nuchia*
- — — 6 st. *Marcote* l. *Morcote*
- — — 20 st. *Sagamozo, casa del cuca* l. *Sogamozo, casa del cura*
- — — 28 st. *Alburazin* l. *Albarrazin*
- — — 30 st. *Chocuta* l. *Choconta*
- 60 und 61 passim st. *Boussingault* und *Rivero* l. *Rivero* u. *Roulin*

XVI

- S. 64 Z. 4 st. Quiebra Lomo l. Quebra-Lomo
 — — — 12 st. Engrama l. Engruma
 — 65 — 13 st. Mamato l. Marmato
 — — — 3 v. u. Guanacuas l. Guanacas
 — — — 2 v. u. Ibaguel l. Ibague
 — 66 — 7 st. Reiz l. Ruiz
 — — — 13 st. Sanson l. Souson
 — — — 17 st. Guatusal l. Guatucal
 — 67 — 7 st. Loisa l. Loaisa
 — 68 — 3 st. Cagojones l. Cagajones
 — — — 10 st. Pentanos l. Pantanos
 — — — 5 v. u. st. Herré l. Herve
 — — — 2 v. u. st. Cabouillal l. Cabujal (hiernach sind auch die
 entsprechenden Namen im Tableau S. 70 zu verbes-
 sern.)
 — 70 — 11 v. u. st. Paso del Velasq. l. Paso de Velasquez
 — 227 Z. 3 st. *Lamberschen* l. *Lambreschen*
 — — — 8-9 st. des Mondes l. der Sonne
 — 238 — 3 v. u. st. α Lyrae l. α Aurigae
 (desgl. S. 239 Z. 6.)
 — 240 — 5 st. $40^{\circ} 7'$ l. $49^{\circ} 7'$
 — 241 letzte Zeile st. $132^{\circ} 3'$ l. $123^{\circ} 3'$
 — 280 Z. 1 st. *Farsers* l. *Frasers*

Barometer- und Thermometer - Beobachtungen.

—

nach de La-
place, berechnet
Jahre 1821.

				Baromet.	Bemerkung.
1	0	25.12	72.0	72.0	Ein Paar frühere beobachtungen sind weggelassen worden.
2	0	25.12	72.0	72.0	
3	0	25.12	72.0	72.0	
4	0	25.12	72.0	72.0	
5	0	25.12	72.0	72.0	
6	0	25.12	72.0	72.0	
7	0	25.12	72.0	72.0	
8	0	25.12	72.0	72.0	
9	0	25.12	72.0	72.0	
10	0	25.12	72.0	72.0	
11	0	25.12	72.0	72.0	
12	0	25.12	72.0	72.0	
13	0	25.12	72.0	72.0	
14	0	25.12	72.0	72.0	
15	0	25.12	72.0	72.0	
16	0	25.12	72.0	72.0	
17	0	25.12	72.0	72.0	
18	0	25.12	72.0	72.0	
19	0	25.12	72.0	72.0	
20	0	25.12	72.0	72.0	
21	0	25.12	72.0	72.0	
22	0	25.12	72.0	72.0	
23	0	25.12	72.0	72.0	
24	0	25.12	72.0	72.0	
25	0	25.12	72.0	72.0	
26	0	25.12	72.0	72.0	
27	0	25.12	72.0	72.0	
28	0	25.12	72.0	72.0	
29	0	25.12	72.0	72.0	
30	0	25.12	72.0	72.0	

1. Die Temperatur der Luft, des Wassers und des Bodens
 2. Die Richtung und Stärke des Windes
 3. Die Höhe des Barometers
 4. Die Menge des Regen oder Schnees
 5. Die Richtung und Stärke des Stromes
 6. Die Richtung und Stärke des Nebels
 7. Die Richtung und Stärke des Lichts
 8. Die Richtung und Stärke des Schalls
 9. Die Richtung und Stärke des Geruchs
 10. Die Richtung und Stärke des Geschmacks

Barometer.

und

Thermometer - Beobachtungen.

Barometer- und Thermometer-Beobachtungen.

Mexico.

Nach *v. Humboldt's* Beobachtungen ist die Höhe von Mexico (sehr nahe beim Augustiner Kloster) 1160,0 Toises oder 2277,3 Metres über der Meeres-Fläche.

Neuere Beobachtungen, wenn sie nach *de Laplace's* Formel, statt nach *Jones* Tafeln, berechnet werden, stimmen hiermit überein.

Mornay's Beobachtungen im Jahre 1824.

1 8 2 4	Stunde.	Barometer- Höhe in engl. Zoll.	Temperatur.		Bemerkung.
			des Queck- silb. F.	der freien Luft F.	
3. Februar.	19. 0.	23,135	59,67	48,5	Ein Paar frühere, nur unter ungün- stigen Umstän- den angestellte Beobachtungen sind weggelassen worden.
4. —	0. 0.	23,158	62,5	68,0	
	1. 0.	23,158	62,5	70,0	
	2. 0.	23,140	60,0	71,0	
	19. 0.	23,140	63,0	46,0	
	20. 0.	23,140	60,0	50,0	
5. —	3. 0.	23,206	63,0	72,0	
	19. 0.	23,252	61,0	45,0	
	20. 0.	23,250	60,25	49,5	
	22. 0.	23,251	61,75	60,0	
6. —	3. 0.	23,264	63,75	72,0	

1 8 2 4.	Stunde. St. m.	Barometer- Höhe in engl. Zoll.	Temperatur		Bemerkung.
			des Queck- silb. F.	der freien Luft. F.	
6. Februar.	18. 30.	23,299	61,5	45,5	
	19. 15.	23,297	61,75	47,5	
	21. 0.	23,291	61,0	56,0	
	23. 0.	23,300	62,0	66,0	
7. —	0. 0.	23,307	64,0	75,0	
	19. 0.	23,331	61,5	46,0	
8. —	0. 0.	23,300	64,0	75,0	
9. —	0. 0.	23,340	63,75	74,5	
	19. 0.	23,090	62,0	45,0	
10. —	21. 0.	23,110	61,0	59,0	
	0. 0.	23,067	64,0	76,75	
	19. 0.	23,094	63,0	49,0	
	20. 0.	23,111	63,0	55,0	
11. —	21. 15.	23,120	63,5	63,0	
	0. 0.	23,084	65,0	77,5	
	19. 0.	23,248	62,0	43,0	
	20. 0.	23,270	61,75	45,5	wolkigt.
12. —	23. 15.	23,262	62,0	57,0	sehr wolkigt.
	19. 0.	23,185	62,0	45,0	sehr wolkigt.
	20. 30.	23,189	61,75	54,5	sehr heiter.
	21. 0.	23,194	62,0	57,0	
13. —	2. 0.	23,115	64,5	78,0	
	19. 0.	23,177	62,0	47,0	
	20. 0.	23,196	61,75	53,0	
	23. 0.	23,200	62,75	67,0	
14. —	0. 30.	23,188	63,5	69,5	
	19. 0.	23,192	59,5	38,0	
	20. 0.	23,200	59,0	43,0	
	23. 0.	23,170	60,5	61,0	
15. —	0. 0.	23,150	61,0	66,0	
	2. 0.	23,102	62,0	71,5	
	19. 0.	23,126	59,5	40,0	
	19. 0.	23,192	59,75	43,0	
16. —	20. 0.	23,195	59,67	50,0	
	19. 0.	23,160	60,0	46,0	
17. —	20. 0.	23,165	60,33	53,0	
	21. 0.	23,172	60,67	59,0	
	0. 0.	23,146	61,75	73,0	
18. —	1. 15.	23,130	62,67	77,5	

1824.	Stunde. St. m.	Barometer- Höhe in engl. Zoll.	Temperatur.		Bemerkung.
			des Queck- silb. F.	der freien Luft. F.	
18. Febr.	3. 0.	23,108	63,0	77,0	
	18. 30.	23,162	61,0	48,0	
	19. 0.	23,160	60,75	48,0	
19. —	19. 15.	23,088	62,0	49,5	
20. —	2. 0.	23,006	64,0	80,0	
	18. 30.	23,052	62,5	46,0	
	20. 0.	23,060	62,0	53,0	
21. —	0. 0.	23,036	63,75	73,0	
	2. 30.	23,970	64,0	76,0	
	4. 30.	23,991	65,0	76,0	
	20. 0.	23,098	62,88	54,0	
	21. 0.	23,107	63,0	62,0	
	22. 15.	23,102	63,67	67,0	
22. —	23. 0.	23,086	54,0	72,0	Regen.
	4. 20.	23,041	65,5	69,5	
	18. 45.	23,148	63,0	47,0	
	20. 15.	23,157	62,88	53,0	
	21. 15.	23,161	63,0	60,0	
	5. 30.	23,0915	64,5	57,0	
23. —	18. 20.	23,133	63,0	47,0	
	19. 20.	23,134	63,0	50,5	
	20. 0.	23,135	63,0	54,0	
24. —	18. 30.	23,123	63,25	46,0	
	20. 0.	23,1315	63,0	53,0	
	23. 0.	23,131	64,33	70,0	
25. —	19. 0.	23,140	63,0	47,0	
	20. 0.	23,140	62,88	52,0	
26. —	18. 30.	23,158	63,0	42,0	
	20. 0.	23,180	62,5	49,5	
27. —	18. 45.	23,194	62,75	46,0	
	20. 0.	23,208	62,33	52,0	

Das Mittel aus 77 Beobachtungen, mit Ausschluss der zweifelhaften, giebt den Barometerstand 23',159, Temperatur des Quecksilbers 58°,01, der Luft 62°,29 oder: 21' 8", 76. 14°,45 Centig. und 16°,83 Centigrad.

Mornay's Barometer gab, am 21. Mai 1825 zu Veracruz, den Stand 30', 10, bei 79° Temperatur des Quecksilbers und der freien Luft oder: 28' 2'', 92 und 26°, 11 Centigrad.

Nach *Laplace* folgt hieraus die Höhe von Mexico über dem Meere 1160,7 Toises.

General *Bustamente* berechnet sie auf 1166 Toises; vielleicht nach einer andern Zusammenstellung oder Formel worüber er keine weitere Erklärung giebt.

Herr *Stein* stellte im Jahre 1826 zu Mexico folgende Barometer-Beobachtungen an:

Zeit der Beobachtung.					Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur	
						des Quecksilbers Centig.	der Luft. Centig.
16.	Septbr.	8	Uhr 30'	Morgens	23,520	21,0	21,0
17.	—	—	30'	—	23,530	23,0	23,0
		0	30'	Abends	23,532	22,0	22,0
		3	0'	—	23,481	22,3	22,3
		5	0'	—	23,468	20,0	20,0
18.	—	7	40'	Morgens	23,556	21,25	21,25
19.	—	1	0'	Abends	23,453	21,75	21,75
20.	—	3	20'	Morgens	23,538	21,75	21,75
		11	30'	Abends	23,520	22,0	21,5
		10	0'	—	23,584	21,0	21,0
22.	—	7	0'	Morgens	23,568	21,75	21,75
23.	—	7	0'	—	23,526	20,75	20,75
		11	0'	—	23,526	21,5	21,5

Von den Barometerständen müssen aber 0', 236 abgezogen werden, um welche die Scale sie zu hoch angab.

Hieraus finde ich die Höhe von Mexico

		Toises.
am	16ten September	1140,5
	17. —	1139,1
	18. —	1130,8
	19. —	1149,5
	20. —	1130,4
	22. —	1129,7
	23. —	1139,8
im Mittel		1137,1

Herr *Stein* setzt die Höhe von Mexico 7652 engl. Fuß oder 1196,6 Toises.

Nach der Füllung des Barometers mit gereinigtem Quecksilber wurden folgende Beobachtungen angestellt.

Zeit der Beobachtung.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur	
		des Quecksilbers Centig.	der Luft. Centig.
9. October. 9 Uhr 45' Abends	23,460	21,0	21,25
10. — 7 - 0' -	23,372	20,5	20,5
11 - 30' -	23,396	18,5	18,5
12 - 30' -	23,388	20,0	20,0
11. — 2 - 0' Morgens	23,398	21,0	21,0
8 - 0' -	23,431	20,0	20,0
5 - 30' Abends	23,370	20,5	20,5

Hieraus ergibt sich die Höhe von Mexico:

	Toises.
am 9ten October	1147,5
10. —	1161,6
11. —	1162,6
Im Mittel	1157,2

Man darf aber die Frage aufwerfen, ob der

Nullpunkt genau genug berichtet worden sey, um die, in Mexico beobachteten, Barometer-Höhen mit dem bekannten mittleren Stande an der Meeres-Fläche vergleichen zu dürfen.

Herr *Gerolt* beobachtete, nach einem Schreiben an Herrn *von Humboldt* vom eilften Januar 1828:

die mittlere Höhe des Barometers
zu Veracruz 30',0994 bei 26°,923 Centigrad,
zu Mexico 22',2828 bei 20°,34 Centigrad
wobei die Temperatur der Luft und des Queck-
silbers als gleich angenommen wird.

Hieraus finde ich die Höhe von Mexico über Veracruz 1154,9 Toisen.

Auf der geognostischen Karte: *Perfiles geognosticos de los principales distritos minerales del Estado de Mexico, con las observaciones sobre el mar en pies ingleses por Federico de Gerolt* wird die Höhe von Mexico 7450 engl. Fufs = 1165,0 Toisen angegeben.

Wir haben also für die Höhe von Mexico, mit Hinweglassung der *Steins'schen* Beobachtungen,
nach *Mornay*, 1160,7 ^{Toisen.}
1166,0 n. *Bustamente's* Berechnung,
nach *Gerolt*, 1154,9
1165,0 nach *Gerolt's* Karte.

Die Unterschiede gehen bis auf 11,1 Toisen, welche eine Aenderung in dem Barometerstande zu Veracruz von 0",92, oder eine zu Mexico von 0",71 aufheben würde.

Das Mittel aus diesen vier Bestimmungen ist 1161,4 Toisen.

La Puebla.

Die Höhe von La Puebla über dem Meere, ist, nach *Humboldt's* Beobachtungen, 1125,8 Toisen.

Mornay hat diese Höhe 3 Mal beobachtet:

1 8 2 4.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur.		Bemerkung.
		des Quecksilbers Centigrad.	der Luft. Centigrad.	
Septbr.				
19 Uhr	23,356	62,0	51,7	Regen.
21 -	23,385	60,5	58,0	
0 -	23,334	62,0	64,7	
21 Uhr	23,376	69,0	68,0	18 engl. Fuhs über d. Straſſe
1825				
12. März 20 - 30'	23,3885	66,0	65,75	

Hieraus ergibt sich die Höhe von Puebla

Toisen.	
1118,0	Regen.
1126,7	auf die Straſſe reduziert.
1123,25	

Nach *Ramond's* Erfahrungen (*Memoire* III. p. 232) „*Eviter la pluie*“ etc., darf die erste Beobachtung vernachlässigt und bloß die zweite und dritte berücksichtigt werden. Das Mittel giebt 1125,0 Toises, welches nur um 0,8 Toises von *Humboldt's* Beobachtungen abweicht.

Die neueren Zeitumstände haben sehr schätzbare Barometermessungen veranlaßt, als:

Mornay's Reise von Mexico nach Oaxaca im September 1824.

Beobachtungspuncte.	Stunde.	Barometer-Höhe in engl. Zoll.	Temperatur.	
			des Quecks. Centg.	der Luft. Centg.
Hacienda de Buenavista	5 Uhr.	22,9873	69,0	67,0
Rio Frio	0 -	21,212	67,0	73,0
Puebla	21 -	23,376	69,0	68,0
Tepeaca	18 -	23,074	65,5	56,5
Tlacotepec	18 $\frac{1}{4}$ -	23,875	68,0	67,0
Tehuacan	0 -	24,696	71,0	75,0
	4 -	24,658	71,5	75,7
Ayoctla	20 -	27,336	78,0	75,0
Rio Salado	1 $\frac{1}{2}$ -	28,215	81,0	78,7
Rio Grande de Quiotepec	2 $\frac{1}{2}$ -	28,237	82,7	79,7
Cuitcatlan	2 -	27,862	82,7	85,5
Höchster Punct nach San Juan del Rey	3 $\frac{1}{4}$ -	22,943	76,0	72,0
San Juan del Rey . . .	5 $\frac{1}{4}$ -	24,450	67,0	61,0
	1 -	25,101	74,3	74,5
	22 -	25,143	71,2	70,5
Oaxaca *)	20 -	25,231	70,7	66,2
	3 -	24,952	69,0	67,0

*) *Mornay* findet die Breite von Oaxaca, aus 65 Sonnenbeobachtungen $17^{\circ} 2' 41''$; General *Orbegozo*, aus 6tägigen Beob. $17^{\circ} 2' 42'', 3$; die Länge $2^{\circ} 24' 37''$ östlich von Mexico.

General *Bustamente* leitet in seinem „*Perfil del viage de A. F. Mornay de Mexico à Oaxaca en el otonno del Anno 1824*“ folgende Höhen daraus ab,

Beobachtungspuncte.	engl. Fufs	Toises.	Metres.
Hacienda de Buenavista . . .	7479	1169,5	2279,6
Rio Frio	9829	1537,0	2995,8
Puebla	7010	1096,2	2136,7
Tepeaca	7252	1134,0	2210,4
Tlacotepec	6388	998,9	1947,0
Tehuacan	4459	697,5	1359,1
Ayocla	2686	420,0	818,7
Rio Salado	1664	260,2	507,2
Rio Grande de Quiotepec . .	1595	249,4	486,2
Cuicatlan	2004	313,4	610,8
Höchster Punct nach San Juan			
del Rey	7593	1187,3	2314,3
San Juan del Rey	5897	922,1	1797,4
Oaxaca	5133	802,7	1564,5

Bustamente rechnet nach englischen Fussen, welche hier, der bequemern Vergleichung wegen, in französisches Maafs verwandelt worden sind.

Den Barometer-Stand zu Veracruz, mit *Mor-
nay* zu 30'10 engl. 28', 2",92 bei 26°,11 Centigrad angenommen, finde ich folgende Höhen:

Beobachtungspuncte.	Toises.	α .	β .	Bemerkung.
Hacienda de Buenavista	1204,9	15,8	2,2	
Rio Frio	1572,4	17,2	2,8	
Puebla	1129,4	15,5	2,0	2,8 über der
Tepeaca	1172,4	15,7	2,2	Strafse.
Tlacotepec	1033,4	15,1	1,8	
Tehuacan	894,5	15,6	1,6	
Ayocla	439,3	13,3	0,8	
Rio Salado	293,9	12,8	0,5	
Rio Grande de Quiotepec	286,1	12,8	0,5	
Cuicatlan	354,1	13,0	0,6	
Höchster Punct nach San				
Juan del Rey	1221,6	15,8	2,2	
San Juan del Rey	934,3	14,8	1,7	
Oaxaca	811,3	14,5	1,5	

Wenn der obere Barometerstand eine Linie gröfser ist; so ist die Höhe um so viel kleiner als Columnne α anzeigt. Wenn die Summe der Luft-Temperaturen um ein Centigrad gröfser ist; so mufs die Höhe um die, ad β beigesetzte, Zahl vermehrt werden.

Bey dem Orte Tehuacan scheint ein Fehler vorgegangen zu seyn; denn das Profil setzt ihn etwa 1790 Metres = 918 Toises über der Meeres-Fläche.

Das Profil giebt noch drei Puncte an, ohne Bemerkung des Barometer- und Thermometerstandes;

		Toises.
La Calabera	3058 engl. Fufs oder	478,2
D ^a Dominguillo	2268 . . .	354,6
Trapiche de Aragon	3582 . . .	560,1

General *Bustamente* hat sämtliche Höhen nach meinen *Tables hypsometriques portatives etc.* berechnet.

Mornay stellte auf seinen Reisen in Neu-spanien im Jahre 1824 noch andere Barometer-Beobachtungen an, als: zwischen Oaxaca und Totolapa; zwischen Oaxaca und Tloxomulco; in der Misteca alta; zwischen Oaxaca und Capulalpa; von Mexico nach Capula und Veracruz; welche hier, der Reihe nach und mit allen daraus abgeleiteten Höhen, folgen.

Mornay's Reise von Oaxaca über Mitla nach Totolapa.

Beobachtungspuncte.	Stunde.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur		Bemerkung.
			des Quecks. F.	der Luft. F.	
Tlacolula	3 ^h	24,762	72,0	78,5	
Mitla	19 ¹ / ₂	24,694	62,0	58,7	16° 55' 17"
Trapiche de S. Antonio, 2 Stunden von Al- mendaras	5	27,107	66,2	56,7	nördl. Breite
Mina de Almendaras	21	25,101	72,0	70,7	
Cumbre de San Dio- nisio (hinter Toto- lapa)	0 ¹ / ₂	24,364	82,5	72,5	
Villa de Matatlan	3 ¹ / ₂	24,587	73,0	69,7	

Hieraus ergeben sich, nach angestellter Rechnung, folgende Resultate:

Beobachtungspuncte.	Höhe in Toisen.
Tlacolula	873,6
Mitla	873,2
Trapiche de S. Antonio (2 Stunden von Almendaras	454,8
Mina de Almendaras	818,4
Cumbre de San Dionisio, (hinter Toto- lapa)	952,8
Villa de Matatlan	898,7

Mornay's Reise von Oaxaca nach Teoxomulco, hin und zurück.

Beobachtungspuncte.	Stunde.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur		Bemerkung.
			des Quecks. F.	der Luft. F.	
S. Miguel Peros . . .	21 $\frac{3}{4}$	23,909	69,4	71,5	
Cumbre de Peros . . .	0	21,989	63,0	61,0	
Minas de Jucacundo	20	23,544	57,2	53,7	
Villa de Clotepec . . .	1 $\frac{1}{4}$	24,760	77,0	72,2	
Cumbres	21 $\frac{3}{4}$	21,742	57,0	56,5	Mornay sah hier zuerst <i>pinus abies</i> .
Teltitlan	3	24,640	54,0	71,7	
Villa de Teoxmulco	15	25,996	80,0	74,5	
El Jucal (mine) . . .	0 $\frac{1}{2}$	25,596	80,0	74,5	
Teoxomulco	3	25,862	72,2	74,0	
Teltitlan	1	24,536	74,5	72,7	
Villa de Zapotitla . .	3 $\frac{3}{4}$	24,642	65,6	71,2	

Hiermit ergiebt sich:

Beobachtungspuncte.	Höhe in Toisen.
S. Miguel Peros	1036,3
Cumbre de Peros	1391,6
Minas de Jucacundo	971,4
Villa de Clotepec	873,8
Cumbres	1435,9
Teltitlan	881,8
Villa de Teoxomulco	657,0
El Jucal (mine)	559,7
Teoxomulco	670,7
Teltitlan	916,0
Villa de Zapotitla	886,4

Mornay's Reise von Oaxaca nach Mexico
durch die Misteca Alta.

Beobachtungspuncte.	Stunde.	Barometer Stand in engl. Zolle.	Temperatur		Bemerkung.
			des Queck.	der Luft.	
S. Francisco de Huiso	4 $\frac{1}{4}$	24,628	69,7	58,7	
Guanelilla	3 $\frac{3}{4}$	28,675	67,0	66,7	
Januitlan	2 $\frac{1}{2}$	23,387	75,0	64,0	
Tamasulapa	3 $\frac{1}{4}$	23,738	73,7	68,0	
Villa de Huajuapa . .	5	24,900	84,5	79,7	
Rancho de Jeguas . .	5	25,299	66,0	60,0	
San Vicente	4 $\frac{3}{4}$	24,101	69,2	63,0	
Santa Clara	6	24,016	68,7	64,5	
Amazotl	19	22,924	56,5	53,5	
Puebla	19	23,356	62,0	51,7	Regen.
		23,385	60,5	58,0	
		23,334	62,0	64,7	
S. Martin Tesmeluca	21	23,003	72,0	63,0	
Rio Frio	0	21,130	41,5	63,7	
Untere Schneegränze	2 $\frac{1}{4}$	20,828	64,5	53,5	auf d. Wege
Höchster Weg-Punct	3 $\frac{3}{4}$	20,502	63,0	50,5	
Hac. de Buenavista	18 $\frac{1}{2}$	22,937	57,5	48,7	vor Ayoctla

Hieraus ergeben sich folgende Resultate:

Beobachtungspuncte.	Höhe in Toisen.	Bemerkung.
S. Francisco de Huiso	879,5	
Guanelilla	1062,0	
Januitlan	1118,4	
Tamatulapa	1055,0	
Villa de Huajuapa	855,5	
Rancho de Jeguas	759,5	
San Vicente	979,5	
Santa Clara	997,5	
Amozotl	1195,0	
Puebla	1118,0	s. Puebla S. 9.
S. Martin Tesmeluca	1195,0	
Rio Frio	1560,4	
Unt. Schneegränze auf dem Wege	1513,2	
Höchster Punct des Weges	1657,2	
Hacienda de Buenavista . .	1183,2	

Mornay's Reise von Oaxaca nach Capulalpa hin und zurück.

Beobachtungspuncte.	Zeit u n d Stunde.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur	
			des Quecks. F.	der Luft. F.
Cumbre (vor der Venta de las Animas) . . .	1 8 2 4. 1 Uhr	21,760	65,0	48,0
Venta de las Animas . . .	17 -	22,880	52,0	45,7
San Pedro Nolasco . . .	21 -	24,137	57,2	52,0
Venta de las Animas . . .	3 $\frac{1}{4}$ -	22,840	68,0	55,4
Cumbre	20 $\frac{1}{2}$ -	21,690	64,0	39,0

Hiermit ergeben sich folgende Resultate nach
den hypsometrischen Tafeln.

Beobachtungspuncte.	Höhe in Toises.	B e m e r k u n g.
Cumbre (vor der Venta de las Ani- mas)	1415,0	Im Mittel aus 2 Beobachtungen desgleichen.
Venta de las Animas	1199,4	
San Pedro Nolasco	968,3	

Mornay's Reise von Mexico nach Capula.

Beobachtungspuncte.	Zeit und Stunde.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur	
			des Quecks. F.	der Luft. F.
Mexico	1 8 2 4. 9. Julius 18 Uhr	23,156	64,0	58,5
Tisayuca	10	23,204	68,5	68,7
Pachuca	9 $\frac{3}{4}$	22,825	66,7	60,0
Chico	6	22,856	62,2	64,5
Capula	1	22,688	66,0	65,0

Aus

Aus den vorstehenden Beobachtungen folgt:

Beob. Puncte.	Höhe in Toisen.	B e m e r k u n g.
Mexico	1154,0	Die Gesammtheit der Beob. gab ^t 1160,7 oder nach Bustamente's Rechnung 1166,0
Tisayuca	1160,3	
Pachuca	1223,7	
Chico	1215,7	
Capula	1254,1	

Mornay's Reise von Mexico nach Veracruz.

Beobachtungspuncte.	Zeit und Stunde.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur	
			des Quecks. F.	der Luft. F.
	1 8 2 5.			
Venta de Cordova	11. März 3 Uhr	22,155	74,5	71,5
Venta de Rio Frio	18 - 30'	21,112	52,33	40,75
S. Mart. Tescmeluca	12. - 0 - 0'	23,02775	77,75	77,0
Puebla	20 - 30'	23,3885	66,0	65,75
Napaluca	14. - 17 - 45'	22,409	63,5	51,0
Perote (villa) . . .	15. - 18 - 0'	22,5635	60,5	53,5
Cumbre	21 - 30'	22,36	62,0	58,0
Yalapa	16. - 20 - 0'	25,716	63,5	61,75
	17. - 20 - 30'	25,753	62,5	62,75
	18. - 2 - 45'	25,689	65,0	66,75
	19 - 15'	25,722	65,0	61,75
	19 - 45'	25,702	63,33	61,75
Plan del rio . . .	19. - 6 - 0'	29,187	78,75	74,0
	18 - 30'	29,224	75,0	73,75
Veracruz	21. - 0 - 30'	30,100	79,0	79,0

Hieraus fließen diese Resultate:

Beobachtungspuncte.	Höhe in Toisen.	B e m e r k u n g.
Venta de Cordova	1369,6	Das Mittel aus allen Beob. ist ^t 1125
Venta de Rio Frio	1532,8	
S. Mart. Tescmeluca	1212,0	
Puebla	1123,3	
Napaluca	1291,7	
Perote (villa) . . .	1261,8	
Cumbre	1329,5	
Yalapa	693,9	
Plan del rio . . .	174,3	

Don Juan de Arbezozo's Beobachtungen auf
dem Wege von Mexico nach Veracruz

Beobachtungspuncte.	Zeit und Stunde.	Barometer in Metres.	Temperatur	
			des Quecks. F.	der Luft. F.
Venta de Cordova	1825 den 28. Februar. und 1. März.	^m 0,56365	61,7	59,2
Cumbre de Rio Frio	1 März.	0,5225	56,0	56,0
Puebla *)	3. und 4. März.	0,59117	65,4	55,9
Hacienda de Santa Cruz, 1 Legua nordöstl. von Te- peaca	5. und 6. März.	0,5884	64,5	54,2
San Augustin del Palmar	7. März.	0,5828	67,6	58,5
Cumbre de Acul- cingo	—	0,5718	82,0	73,0
Orizava **) . . .	8. und 9. März.	0,65874	67,6	67,5

*) 6 Beobachtungen.

**) 5 Beobachtungen.

Hieraus ergeben sich folgende Resultate:

Beobachtungspuncte.	Höhe in Toisen.	Bemerkungen.
Venta de Cordova . .	1331,6	aus 2tägigen Beob.
Cumbre de Rio Frio	1659,9	
Puebla	1115,9	auf 9 Tois. mit d. wahr- scheinlich - richtigsten Höhe übereinstimmend.
Hacienda de Santa Cruz, 1 Legua nordöstl. von Tepeaca	1136,2	aus 2tägigen Beob.
San Augustin del Palmar	1184,9	
Cumbre de Aculcingo	1293,7	
Orizava	68,70	aus 2tägigen Beob.

*Don Juan de Arbego's Beobachtungen
auf seiner Reise nach Tehuantepec.*

Beobachtungspuncte.	Höhe	
	in Metres	in Toisen
	m	t
Orizava	1235	633,7
San Jago Tuxtla	196	100,6
San Andres Tuxtla	329	168,8
Hacienda de Cloral nuevo	150	77,0
Acayucan	137	70,3
<i>Auf dem Isthmus von Tehuantepec.</i>		
Confluencia del Sarabia con el Coat- zacualco	45	23,1
Guichicovi	265	136,0
Petapa	229	117,5
Hacienda de la Chivela	241	123,7
Hacienda de Tarifa	264	135,5
Punto mas alto del camino de S. Miguel	358	183,7
San Miguel Chimalapa	173	88,8
Portillo en la Cordillera en el camino San Miguel à Santa Maria	393	201,6
Arroyo Zapatzcape, el primero al Norte de la Cordillera del punto anterior	310	159,1
Rancho de confradia	402	206,3
Cerro pelado en la Cumbre	615	315,5
Rio Iscuilapa	196	100,6
Rancho de Chocolate	357	183,1
Rio del Milagro	149	76,4
Santa Maria Chimalapa	286	146,7
Rio Guazacualco, 3 Leguas al E. de S. Maria	160	82,5
Punto mas alto del camino intermedio	322	165,2
Hacienda de la Venta de Chicapa	55	28,2
Iuchitan	30	15,4
Tehuantepec	41	21,5

*) Aus 45 Beobachtungen und nach zwei Barometern
worunter ein carysches.

Beobachtungspuncte.	Höhe	
	in Metres.	in Toisen.
<i>Auf dem Wege von Jalapa nach Mexico mit Cary's Barometer.</i>		
	m	t
Las Vigas	2480	1272,4
Perote	2447	1255,5
Hacienda de Cuautotolapa	2476	1270,4
Hacienda de Tepetitlan	2456	1260,1
San Andres Chalcicomala	2611	1339,7
Hacienda de San Antonio de Abayo	2531	1298,3
Principio de la bajada de la cuesta de		
Maltrata	2473	1268,8
Fin de dicha cuesta	1835	941,5
<i>Von Orizava nach Songolica.</i>		
San Andres Tenejapa	1167	598,8
Portezuelo de Tlatempa	1887	968,2
Portezuelo de Amolapa	1931	990,7
Songolica	1218	624,9
Alturita de Tianguitezingo en el camino	1922	983,9
Atlanca	1669	856,3
Tequila	1666	854,8
<i>Von Orizava nach Puebla.</i>		
Hacienda de Tecamaluca	1388	712,5
Principio de la Cuesta de Aculcingo	1814	930,7
Primera Cumbre	2339	1200,1
Puente Colorada	2234	1146,2
Segunda Cumbre al fin de la Cuesta	2467	1265,8
Tercera Cumbre despues de una lla-		
mada	2503	1284,2
La Cañada de Iztapa	2338	1199,6
Hacienda de Santa Cruz Calderon	2230	1144,1
Tepeaca	2263	1161,1
Amozoque	2311	1185,7
Puebla *)	2150	1101,3

*) 30 Beobachtungen.

Glennie's Reise zum Popocatepetl im April 1827.

Beobachtungspuncte.	Höhe über dem Meere.		Bemerkung.
	engl. Fufs.	Varas.	
Ameca, pueblo	8216	2958	
San Nicolas de los Ranchos, id.	8087	2912	
Tochimilco id.	8930	2495	
Limite superior de los pinos	12544	4516	
Limite de toda vegetation	12693	4570	
Picacho de S. Guillermo	16895	6083	
Borde mas alto del crater de Popocatepetl	17884	6438	die 4. Zahl
Rancho de la Baqueria	10784	388	unleserlich

Da Herr *Glennie* nicht bemerkt, welche von beiden, ob der englische Fufs oder die Vara, das ursprüngliche Maafs sey; so berechnete ich den Reductions-Logarithmen $\frac{\text{Varas}}{\text{engl. Fufs.}}$ Nach der Reihenfolge der Stationen findet man:

Beobachtungspuncte.	Logarithmen.
Ameca, pueblo	9,5563378
San Nicolas de los Ranchos, id.	4040
Tochimilco id.	3373
Limite superior de los pinos	3179
Limite de toda vegetation	3519
Picacho de S. Guillermo	3596
Borde mas alto del crater de Popocatepetl	2863
Rancho de la Baqueria	
im Mittel	9,5563421
Log. $\frac{\text{Vara}}{\text{Fufs}} =$	0,4436579

Galiano giebt diesen Log. = 0,4385028 (*Memorias* I. p. 184). *Ramond* (*Memoires etc.* p. 260. 0,4381464.

Eine von *Glennie's* Angaben kann doch nur die richtige seyn. Die Varas dafür angenommen, finde ich für Toisen:

Beobachtungspuncte.	Höhe über dem Meere	
	nach Ramond	nach Galiano
Ameca, pueblo	1268,6	1269,5
San Nicolas de los Ranchos, id.	1248,9	1249,8
Tochimilco id.	1070,1	1070,8
Limite superior de los pinos	1936,8	1938,2
Limite de toda vegetation	1960,0	1961,4
Picacho de S. Guillermo	2608,9	2610,8
Bordo mas alto del crater de Popocatepetl	2761,1	2763,1
Rancho de la Baqueria	1665,3	1666,5

Ich glaube, daß die, von *Glennie* angegebene, Varas nicht kastilianische sondern mexicanische sind, deren 2,3225 (*Recueil* T. II. p. 534) auf die Toise gehen. Der Verwandlungs-Logarithme ist 0,3659537. Hiermit finden wir:

Beobachtungspuncte.	Höhe in Toisen.	Bemerkung.
Ameca, pueblo	1273,6	
San Nicolas de los Ranchos id.	1253,8	
Tochimilco id.	1074,3	
Limite superior de los pinos	1944,5	
Limite de toda vegetation	1967,7	
Picacho de S. Guillermo	1619,2	Nach <i>Guillermo Glennie</i> so benannt.
Bordo mas alto del crater de Popocatepetl	2772,0	
Rancho de la Baqueria	1671,9	

Der Popocatepetl stimmt genau mit *Humboldt's* Messungen überein. Und wenn auch meine Vermuthung hinsichtlich des altmexicanischen Maafses nicht gegründet seyn möchte; so bleibt die Uebereinstimmung von circa acht Klaftern bei der Höhe des Vulkans merkwürdig genug.

Bustamente's Beobachtungen in Mexico.

Höhen von Zacatecas nach Bolanos.

Beobachtungspuncte.	Höhe	
	in Metres.	in Toisen.
Zacatecas	2490	1277,6
Cerro de la Bufo	2662	1365,8
Cerro del Esperanza	2755	1413,5
Cerro de S. Franciso	2786	1429,4
Fino de Veta grande	2616	1342,2
Rancho del Fuerte	2219	1138,5
Cuesta de la Presa	2277	1168,3
Rancho de la Paloma	2245	1151,9
Villa de Xerez	2085	1069,8
Cuesta del Chicuitillo	2060	1057,0
Hacienda de las Viboras	1941	995,9
Venta mas alto de la cuesta Huesusar	2036	1044,6
Pueblo de Huesusar	1860	954,3
Puebla de Santa Maria de los Angeles	1779	912,8
Rancho de la Confradia	1743	894,3
Puebla de Coloclar	1736	890,7
Rancho de Cartagena, am Wasserspiegel	1646	846,5
Pueblo de Jotatiche	1849	948,7
Pueblo de Temastian	1798	922,5
Rancheria de Juanautepeque	1720	882,5
Rancheria de Patagua	1746	895,8
Altura de la Acamagas	1934	992,3
Cerro de la Galliniero	1735	890,2
Montaña del Aguila	1842	945,1
Cerro de Goteras	1662	852,7
Cerro de la Bufo	1385	710,6
Cuesta de los Alacranes	1662	852,7
Bolños	947	485,9

Fortgesetzte Barometer-Beobachtungen in Mexico vom General Bustamente.

Beobachtungspuncte.	Barometer in Metres	Temperatur		Höhe über d. Meere in Metres
		des Quecks. Centigrd.	der Luft. Centigrd.	
Hacienda de Atotonilco *)	0,5917 ^m	19,10 ^o	18,12 ^o	2191 ^m
Hacienda de Tlahuelilpan **)	0,5984	21,35	21,0	2107
Punto mas alto del Camino. de Tlahuelilpan à Mexico en el rancho de Coyuca poco mas alto que el Puerto de Mentero	0,5800	18,5	18,5	2363
Huehuetoca, pueblo, en la plaza	0,5865	21,5	21,5	2286
Las Animas, passage de Arieros	0,5840	25,0	24,0	2339
Cuesta de Barrientos en el pilar de las inscripciones . . .	0,5815	22,8	20,5	2358
Cernito de los Gonzales en la Hacienda de Tlahuelilpan	0,5910	23,0	22,0	2225
Tetepanco pueblo, à 1½ Leguas al E. de Tlahuelilpan . .	0,5960	20,5	20,0	2138
<i>Viage à Pachuca.</i>				
Ozumbilla, pueblo	0,5830	25,0	20,0	2337
Tisayuca, pueblo	0,5842	13,5	12,2	2266
Pachuca, Real de minas, en la plaza, caza del Comandante Villaldea ***)	0,5747	17,0	16,0	2431
Cruz de los ciegos, montaña Camino de Pachuca al Real del Monte	0,5677	18,0	17,0	2543

*) Mittel aus fünf, an zwei Tagen angestellten Beobachtungen.

**) Mittel aus zwei und funfzig, an ein und zwanzig Tagen gemachten Beobachtungen.

***) Mittel aus sieben um Mittag und bei heiterer Luft angestellten Beobachtungen.

Fortgesetzte Barometer-Beobachtungen des Generals *Bustamente*.

Beobachtungspuncte.	Barometer in Metres	Temperatur.		Höhe über dem Meere in Metres
		des Quecks. Centig.	der Luft. Centig.	
Cerro del Ventozo, en la Cruz Punto mas alto del camino cerca de la mina de <i>Dios</i> <i>nos guie</i>	0,5540 ^m	22,0 ^o	18,0 ^o	2767 ^m
Real del Monte à la parroquia	0,5445	19,0	17,0	2891
Mina del Rosario	0,5533	19,0	15,0	2785
Mina de Moran, en la boca, al nivel del tiro de Santa Barbara	0,5640	22,0	20,0	2620
Mina de Cabrera, en la boca	0,5670	22,0	20,0	2575
Boca del Tiro de Purissima en la mina de la Cortera en Pachuca	0,5630	20,0	18,0	2620
Tiro de San Antonio y boca de la mina de la Cortera	0,5700	15,0	14,0	2490
Despacho y cañon de Dolo- res en el interior de la mina	0,5682	14,0	12,0	2511
Malacate de la Sangre de Christo 3 Varas mas alto que el despacho del tiro de Purissimay 37 Varas mas al- to que los planos mas pro- fundos de la citada mina	0,5760	19,0	17,0	2415
	0,5790	23,0	23,0	2407

Die Höhen sind vom General *Bustamente* nach *Laplace's* Formel und *Ramond's* Coëffizienten berechnet worden.

Die mittlere Barometer-Höhe am Meere zu 337",8, die Temperatur 25°,3 Centigrad angenommen, finde ich folgende Höhen.

Beobachtungspuncte.	Höhe über d. Meere	
	in Toisen.	in Metr.
Hacienda de Atotonilco	1124,0	2191,1
Hacienda de Tlahuelilpan	1081,8	2108,4
Punto mas alto del Camino de Tlahuelilpan à Mexico en el rancho de Coyuca y poco mas alto que el Puerto de Mentero	1213,8	2365,6
Huehuetoca, pueblo, en la plaza	1172,8	2285,9
Las Animas, passage de Arieros	1197,5	2334,0
Cuesta de Barrientos el el pilar de las inscripciones	1210,2	2365,6
Cerrito de los Gonzales en la hacienda de Tlahuelilpan	1142,0	2225,8
Tetepanco pueblo, à $1\frac{1}{2}$ Leguas al E. de Tlahuelilpan	1096,8	2137,6
<i>Viage à Pachuca.</i>		
Ozumbilla, pueblo	1199,5	2337,8
Tisayuca pueblo	1161,7	2264,0
Pachuca, Real de minos, en la plaza, caza del Comandante Villaldea	1247,9	2432,1
Cruz de los ciegos, montaña Camino de Pachuca al Real del Monte	1302,5	2538,6
Cerro del Ventozo, en la cruz	1420,5	2768,5
Punto mas alto del camino cerca de la mina de <i>Dios nos guie</i>	1484,2	2892,7
Real de Monte à la parroquia	1415,8	2759,3
Mina del Rosario	1345,2	2621,9
Mina de Moran, en la boca, al nivel del tiro de Santa Barbara	1324,0	2580,5
Mina de Cabrera, en la boca	1346,9	2625,0
Boca del Tiro de Purissima en la mina de la Cortera en Pachuca	1277,7	2490,2
Tiro de San Antonio y boca de la mina de la Cortera	1286,6	2507,5
Despacho y canon de Dolores en el interior de la mina Malacata de la Sangre de Christo	1240,0	2416,7
3 Varas mas alto que el despacho del tiro de Purissima y 37 Varas mas alto que los planos mas profundos de la citada mina.	1235,2	2407,3

Herr *von Humboldt* hat 6 von diesen Höhen gemessen, welche mit *Bustamente* so übereinstimmen:

Beobachtungspuncte.	Humboldt.	Bustamente.	Bemerkung.
Huehuetoca . . .	1178,2	1172,8	
Cuesta de Barientos	1211,2	1210,2	
Pachuca . . .	1273,3	1247,9	wahrscheinlich sind diese Beobach- tungspuncte nicht identisch.
Mina de Cabrera	1355,8	1346,9	
Real del Monte	1426,7	1415,8	
Totonilco . . .	1126,5	1124,0	

Geroll's Barometermessungen in Mexico nach seiner geognostischen Karte: *Perfiles geognosticos de los principales destrictos minerales del estado de Mexico, con las elevaciones sobre el mar en pies ingleses.*

	Beobachtungspuncte.	Höhe in	
		engl. Fufs.	Toises.
1stes Profil.	Mexico	7450	1175,0
	Tula	6613	1034,1
	Cochumac (crater)	8324	1351,7
	Chalco	7520	1274,4
	Ameca	8216	1284,8
	Rancho de las Baquerias	10784	1686,3
	Iztaccihuatl.	15698	2454,8
	Grenze der Fichten	12544	1961,6
	Grenze aller Vegetation	12692	1984,7
	Popocatepetl	17712	2774,7
2tes Profil.	Encarnacion (mina)	7626	1192,5
	Mina de la chalma	7847	1227,1
	M. de la Santissima	8067	1261,4

	Beobachtungspuncte. (Geroldt's Perfiles.)	Höhe in	
		engl. Fufs.	Toises.
3tes Profil.	Rancho de la majada . . .	6110	1175,4
	Zimapan, mineral . . .	5810	908,5
	Puerto de la Seja . . .	6068	948,9
	Rio de Montezuma . . .	4758	744,0
	Archives . . .	5856	915,7
	Tecosaucua . . .	5491	858,2
	Huichapa . . .	6746	1054,9
	Arojozarco . . .	8064	1261,0
	Atlocomulco . . .	8222	1285,7
	Rio de Lerma . . .	7978	1247,5
4tes Profil.	Oro (mina) . . .	8955	1400,3
	Tlapujahua . . .	8435	1319,0
	Mineral del Chico . . .	7780	1216,6
	Mina del Arevato . . .	7646	1195,6
	Mina de Capula . . .	8008	1252,2
	Socabon . . .	7130	1114,9
	Mineral de St. Rosa . . .	7367	1152,0
	San Antonio el Alto . . .	7868	1230,3
	N. Señor de la Maravillas . . .	6675	1043,8
	Jamiquilpan . . .	5639	881,8
5tes Profil.	Puerto de Zimapan . . .	8447	1320,9
	Mina de Santa Rita . . .	6048	945,7
	Zaqualpan (mineral) . . .	6281	982,2
	San Ifigenia . . .	5048	789,4
	Cerro de Huisteca . . .	7186	1123,7
	Tasco, mineral . . .	5971	933,7
	Acutlapan . . .	5420	847,5
	Huajintlan . . .	3266	510,7
	San Gabriel . . .	3237	506,2
	Istla . . .	3203	500,9
6tes Profil.	Tequesquetengo . . .	3122	488,2
	Tlaquiltlenango . . .	3137	490,5
	Tlaltizapan . . .	3430	536,3
	Santa Fé . . .	8083	1126,9
	Guazimalpan . . .	9532	1490,5
	Las Cruces de Mexico . . .	10311	1612,3
	Rio ondo . . .	9100	1423,0
	Lerma . . .	8528	1333,5
	Toluca . . .	8732	1365,4

	Beobachtungspuncte. (Geroldt's Perfiles.)	Höhe in	
		engl. Fufs.	Toises.
	Hacienda de la huerta . . .	9273	1450,0
	las Cruces de Toluca . . .	10784	1686,3
	San Miguel	9105	1423,8
	Las Albaranas	8127	1270,8
	Temascaltepec	5760	900,7
	Rio de Cuenda	4943	772,9
	Tejupilco	4475	699,6
	Rio Salitre	3516	549,8
	Rio Iuluapa	3022	472,6
	Mineral del Christo	3851	602,2
7tes Profil.	Zacualpan	6182	966,7
	Pulvanera	4580	716,2
	Malinaltenango	4990	836,1
	Istapa	5536	865,7
	Tenancingo	6043	944,9
	Tenango	8652	1352,9
8tes Profil.	Huautla (mineral)	3336	521,7
	Sacabon de Santo Nino . . .	3695	577,8
	Mina de San Estevan	3856	603,0
	Tiro nuevo	4495	702,9
	Ixtoluca	3107	485,8
	Cuernavaca	5447	851,8
	Cruz del Marques	9836	1538,1
	Guarda	9280	1451,1
	Cerro de Ayusco	12064	1886,5
	San Augustin de las Cuevas	7622	1191,9
10tes Prof. *)	Almoyoja	8514	1331,3
	Angangueo	8507	1324,2
	Las Papas	9761	1526,3
	Tlapujahua	8435	1319,0
	Oro	8955	1400,3

*) Das 9te Profil enthält keine Höhen-Angaben in Zahlen.

Ueber die Höhe von Toluca.

Nach *Humboldt's* Beobachtungen ist die Höhe von Toluca 1379,1 Toisen über dem Meere.

Herr *Stein* stellte hier folgende Beobachtungen an:

Toluca in der Nähe der Garita nach Lerma

	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur.		Bemerkung.
		des Quecksilbers Centigrad.	der Luft. Centigrad.	
1826.				
den 16. September 8 Uhr 40' Morgens	22,301	18,25	17,0	
den 24. September				Bewölkter Himmel
8 Uhr 30' Morgens.	22,578	23,0	18,0	
8 - 45' —	22,572	20,5	16,5	
8 - 50' —	22,570	18,7	15,7	
8 - 52' —	22,573	20,7	16,7	

Von diesen Barometerständen sind 0,236 Zoll abzuziehen.

Hieraus finde ich

die Höhe von Toluca am 16. Septbr. 1322,6

am 24. Septbr. 1329,3

Im Mittel 1326,0

Ich halte es aber für sicherer, Toluca unmittelbar mit Mexico zu vergleichen. Herr *Stein* findet, aus Beobachtungen vom 16ten zum 23sten September, die Höhe

von Mexico 1139,8 Toisen.

Toluca 1326,0

Unterschied 186,2

wahre Höhe von Mexico 1168,0

Toluca 1354,2

Herr *Gerolt* setzt sie, auf seiner geognostischen Karte, 1365,45 Toisen.

Nach Herrn *Burkhardt* (Karsten Archiv XIV Band, Heft I. pag. 94) wäre sie 164 engl. Fufs oder 25,8 Toisen gröfser als die *Humboldt'sche* Bestimmung oder 1404,9 Toises.

Das Mittel aus diesen 3 Beobachtungen ist übrigens 1374,8 Toisen.

Beobachtungen des Bergmeisters *Stein* in Neuspanien.

Von den Barometerhöhen sind 0,236 Zoll abzuziehen.

Beobachtungspuncte.	Zeit und Stunde. 1826.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur	
			des Quecks. Centig.	der Luft. Centig.
Zacualpan . . . (im Hause des Sarcotorius 3' über dem (Fußboden) ebendasselbst im unterm Hause.	2. Sept. 1 ^h 30' A.	21,026	21,5	21,3
	3. — 6 30' M.	23,936	18,5	18,75
	3. — 0 0'	24,000	21,2	20,75
	10 30' A.	23,910	19,5	19,75
	4. — 7 0' M.	23,918	21,5	20,25
	0 0'	23,948	20,75	20,75
	3 0' A.	23,900	21,33	21,00
	7 0' A.	23,930	21,25	20,75
	12 0' A.	23,962	20,75	20,5
	5. — 10 0' M.	23,986	19,5	19,75
	1 30' A.	23,928	20,75	20,75
	11 0' A.	23,991	19,67	19,67
6. —	7 30' M.	24,064	20,5	20,5
	0 0'	24,010	21,0	21,0

Beobachtungspuncte. (Stein's Messungen.)	Zeit und Stunde. 1826.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur	
			des Quecks. Centig.	der Luft. Centig.
Almoyaya (Kirche)	6. Sept. 9 ^h 30' A.	24,232	20,75	21,25
	7. — 7 0' M.	24,248	19,57	20,00
	2 0' A.	24,226	23,33	22,33
	2 30' A.	24,226	21,25	20,33
Hacienda de Taltepeque	7. — 1 30' A.	24,344	20,33	20,33
Sultepeque	7. — 7 0' A.	23,272	19,0	20,5
(im Compagnie-Hause.)	8. — 9 45' A.	23,334	19,5	20,0
	11 15' A.	23,312	19,5	20,0
	9. — 0 30' A.	23,350	18,75	19,5
	3 30' A.	23,257	19,33	18,75
	10 30' A.	23,332	18,80	18,80
Sultepeque	10. — 8 0' M.	23,340	17,5	17,5
Hacienda de Carabaque, (oberhalb der Galera)	8. — 11 0' M.	24,758	20,75	20,0
Hacienda de Guadalupe	8. — 0 0' M.	24,899	23,0	25,0
Santo Christo	10. — 4 0' A.	26,530	26,5	26,75
(im Comp. Hause.)	8 30' A.	26,650	23,75	24,50
	8 30' A.	26,664	23,33	23,33
	11. — 10 0' A.	25,676	23,25	23,25
	12. — 8 30' M.	26,680	23,33	23,33
	0 0' M.	26,640	26,0	25,50
	1 30' A.	26,614	24,25	24,00
	4 45' A.	26,588	23,50	23,33
	6 45' A.	26,615	23,50	23,33
	13. — 6 30' M.	26,644	21,5	21,5
Grube Durasno	11. — 9 30' M.	26,600	25,33	24,33
(Stollen-Mundloch	10 45' M.	26,591	24,50	24,50
5 Fufs über der	11 15' M.	26,488	25,50	25,50
Sohle.)				
Grube Dolores	11. — 0 0' M.	26,335	26,5	26,0
La boca del Socabon de la Trinidad	1 45' A.	26,310	23,33	23,33
	2 0' A.	26,387	24,75	24,33

Beobachtungspuncte.	Zeit und Stunde. 1826.	Barometer- Höhe in engl. Zoll.	Temperatur	
			des Quecks. Centg.	der Luft. Centg.
En la boca del Socabon de la mina del Christo . .	11. Sept. 3 15' A.	26,450	24,0	23,67
Mina Camote . .	12. Sept. 9 30' M.	26,850	25,0	23,5
Auf dem Berge, welchen man zw. Santa Barbara u. d. Uluapa-Fluss passirt, bei der mina grande, nahe am Wege.	7 30' M.	26,079	20,67	20,25
Am Uluapa Flusse	7 45' M.	25,934	22,0	22,33
Am Flusse Salhidri	13. Sept. 8 45' M.	27,037	27,0	25,0
Auf der Berghöhe welche man von Texapilco nach Temescatl passirt	1 37' A.	24,690	27,0	25,0
Real Ariba (Hr. Sieze's Wohnung)	1 45' A.	24,690	25,67	24,67
	6 30 A.	24,600	24,0	22,0
	6 40' A.	24,598	20,25	20,75
	14. Sept. 7 35' M.	24,613	18,0	18,0
	2 55' A.	24,526	20,0	19,75
	4 20' A.	24,662	19,75	19,75
	15. Sept. 6 15' M.	24,532	16,5	15,0
Real de Socabon de la mina de Orincon, 7 Fufs über dem Spiegel . .	14. Sept. 8 20' M.	24,542	21,0	21,25
Lambrera de San-Rafael, $3\frac{3}{4}$ Varas über der Gruben-Oeffnung . . .	8 45' M.	24,240	22,0	22,0
	8 55' M.	24,218	21,33	21,5
	9 53' M.	24,200	20,75	20,67
Boca del Socabon, 2 Varas über dem Wasserspiegel .	10 30' M.	24,550	22,5	22,5
	10 35' M.	24,550	22,33	22,25
Temascaltepeque in der Aduana .	15 Sept. 8 30' M.	24,984	23,25	22,5

Beobachtungspuncte.	Zeit und Stunde. 1826.	Barometer- Höhe in engl. Zoll.	Temperatur	
			des Quecks. Centig.	der Luft. Centig.
Wohnung des G. D. Bullock	15. Sept. 9 ^h 0' M.	24,909	23,0	23,0
Wohnung Shoulbred's, 20 Fufs über dem Plazze	10 37' M.	24,924	22,67	23,33
Rancho de los Albaranes (5 Leguas v. Temascaltepec,	1 55' M.	22,972	22,75	22,0
Puente de la Baranca de San Miguel, 12 Fufs über dem Wasser $\frac{1}{2}$ Legua von San Miguel	15. Sept. 3 40' M.	22,360	16,5	16,5
En las cruces del coral de Piedras . .	5 25' A.	20,859	12,0	10,3
hora 2 $\frac{1}{2}$ Nordöstl. v. Temascaltepec				
hora 6 von Ariba				
Hacienda de la huerta (im oberen Zimmer)	7 40' A.	22,026	16,5	16,0
dasselbst (30 Fufs höher als d. Weg	8 40' A.	22,034	15,0	15,0
dasselbst	16. Sept. 5 45' M.	22,000	13,6	13,6
Von der Hacienda nach Toluca, h. 3. N. O. 2 Leguas	6 15' M.	22,000	12,5	12,55
Lerma, am Baum an der Brücke . . .	16. Sept. 10 40' M.	22,630	24,0	20,5
Im Gasthofe daselbst	24. Sept. 6 30' M.	22,616	17,2	16,5
Puente del rio hondo in hor 6, 2 Leguas von Lerma . . .	11 15' M.	22,638	20,0	19,0
von Lerma	16. Sept. 0 45' A.	22,163	24,0	20,75
Las Cruces de Toluca 4, 4 N. O. 3 Leguas von Rio hondo	16 Sept. 2 20' A.	21,174	17,15	15,33
	4 8' A.	21,177	20,5	17,75
	4 22' A.	21,175	19,12	16,45

Beobachtungspuncte.	Zeit und Stunde. 1826.	Barometer- Höhe in engl. Zoll.	Temperatur.	
			des Quecks. Centig.	der Luft. Centig.
V. de Coaximalpa. 3 Fuß vom Boden 1½ Leg. v. Cruces hora 3,6 5 Leguas S. W. von Mexico	16. Sept. 3 ^h 40' A.	21,936	23,2	22,5
	23. Sept. 2 45' A.	21,856	24,5	21,75
	3 0' A.	21,856	20,75	18,75
Santa Fe über der Brücke	16. — 5 15' M.	22,916	21,25	20,5
Vento viejo del rio, 4 Leg. von Toluca 8,6 N.W.	24. — 0 30' A.	26,680	23,33	23,33
h. 9. N.W. ½ Leg. liegt der Pueblo Al- moyoya,	25. — 6 40' M.	21,650	15,33	13,33
Unweit der hacien- da San Juquin	24. — 2 45' A.	22,246	21,0	20,0
En la cumbre de la Sierra	25. — 5 20' A.	20,932	13,67	11,25
Anganguero, 5 Leg. von der hacienda San Juquin . . .	25. — 8 0' A.	22,616	17,0	16,5
	9 35' A.	22,630	17,0	16,5
	26. — 7 20' M.	22,600	16,5	16,5
	8 30' M.	22,586	16,0	16,0
	0 20' A.	22,582	20,5	19,75
	1 0' A.	22,565	18,5	18,5
	4 20' A.	22,540	18,5	18,25
	9 50' A.	22,614	17,5	17,5
	27. — 6 45' M.	22,614	16,5	16,5
	10 0' M.	22,614	16,33	16,33
	0 10' A.	22,555	17,0	17,0
	*) 4 0' A.	22,552	18,0	17,0
	6 30' A.	22,590	16,0	15,5

*) Die folgenden Beobachtungen wurden nach der Füllung des Barometers mit gereinigtem Quecksilber angestellt.

Beobachtungspuncte.	Zeit und Stunde. 1826.	Barometer- Höhe in engl. Zoll.	Temperatur	
			des Quecks. Centig.	der Luft. Centig.
(Anganguero)	28. Sept. ^h 7 30' M.	22,620	16,0	16,0
	9 0' M.	22,638	16,3	16,3
	9 30' M.	22,640	15,7	16,2
	1 20' A.	22,613	16,2	16,2
	8 3' A.	22,640	15,5	15,3
	29. Sept. 7 0' M.	22,641	15,5	15,3
	8 40' M.	22,660	16,5	16,0
	1 25' A.	22,615	17,5	17,5
	1 40' A.	22,606	17,0	17,3
	9 10' A.	22,642	16,0	17,0
	30. — 7 17' M.	22,620	16,0	16,2
	0 37' A.	22,588	16,7	16,7
daselbst (Casa de la compania).	1 45' A.	22,582	19,0	20,0
	9 30' A.	22,632	16,0	16,5
	1. Octbr. 5 15' A.	22,446	16,5	16,5
	9 20' A.	22,464	16,5	16,75
	2. — 7 30' M.	22,460	16,25	16,50
	1 30' A.	22,420	17,5	17,75
	9 30' A.	22,470	17,25	16,75
	3. — 5 45' M.	22,445	16,25	16,50
	1 15' A.	22,432	16,0	16,0
	3 30' A.	22,420	18,0	18,25
	7 25' A.	22,440	16,75	16,75
	10 30' A.	22,450	17,25	17,0
Hacienda de la Tri- nidad; hora 4,2 westl. vom Real Anganguero.	4. — 6 45' M.	22,438	14,0	13,2
	*) 9 0' M.	22,615	21,0	18,0
	10 15' M.	22,600	12,7	13,0
	26. Sept. 9 20' M.	23,114	22,5	19,0
	11 0' M.	23,088	20,67	20,0
	29. — 9 20' M.	23,143	19,67	19,67

*) Nach einer neuen (zweiten) Füllung des Barometers nachdem etwa 6 Zoll Quecksilber fehlten.

Beobachtungspuncte.	Zeit und Stunde. 1826.	Barometer- Höhe in engl. Zoll.	Temperatur	
			des Quecks. Centig.	der Luft. Centig.
Mina de Purissima	26. Sept. ^h 2 25' A.	22,075	19,5	19,5
	27. — 9 0' M.	22,083	17,5	15,75
	10 30' M.	22,093	15,33	15,67
Mina Carmen (Schacht S. Joseph.)	26. Sept. 3 55' A.	22,488	21,5	19,0
	30. — 0 40' A.	22,472	17,75	18,5
San Altoenjones (oberer Stollen)	29. Sept. 3 0' A.	22,344	17,33	17,5
Höchster Punct des Hügels auf dem Wege nach Tlal- pulahua, 1½ hora, 2,4 Leguas N. O. von Anganguero	4. Octbr. 11 35' M.	21,116	16,33	14,2
Hacienda de San Rafael, hora 10 bis 11. N. W. von dem Cumbre 4 Leguas	4. — 2 30' A.	22,428	18,0	18,33
Tlalpulahua (Burkhardt's Woh- nung.)	4. — 6 15' A.	22,675	17,5	17,7
	5. — 7 35' M.	22,680	16,0	16,25
	8 40' M.	22,675	16,0	16,0
	0 45' A.	22,640	20,0	20,0
	6 45' A.	22,626	16,75	17,0
	6. — 6 30' M.	22,616	15,0	15,0
	8 30' M.	22,472	15,8	15,8
	10 0' M.	22,613	15,25	15,5
Auf der Anhöhe die man nach Oro pas- sirt, 1 Leg. N. östl. von Tlalpulahua	6. — 9 15' M.	22,000	15,67	15,33
Hacienda de la Jor- dana (5 Leg. Nord- östl. und O. N. O. von Tultenango	6. — 1 0' A.	22,535	25,5	23,0
Brücke über dem Lermafluß, 40 Fufs über dem Spiegel.	6. — 2 30' A.	22,610	26,0	21,5

Beobachtungspuncte.	Zeit und Stunde. 1826.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur	
			des Quecks. Centig.	der Luft. Centig.
Aclamulco (am Rio auf der Plaza)	6. Octbr. 4 ^h 0' A.	22,682	23,75	21,0
	7. — 6 0' M.	22,542	11,75	9,0
	6 15' M.	22,538	9,0	8,0
Llano de Huaponco hora 1,4 östl. von Aroyo Sarco, 3 Lg; 5 Leg. von d. Ein- gange in d. Ebene, beifortwährendem allmählichen Auf- steigen.	7. — 1 0' A.	22,242	19,0	19,0
	1 45' A.	22,226	19,0	19,0
Tilotepec	7. — 1 30' A.	22,986	23,5	20,25
Hacienda de la Go- leta (Gasthof).	7. — 9 20' M.	23,194	18,5	19,0
	8. — 7 0' M.	23,200	16,75	17,5
Tula (4 $\frac{1}{2}$ Leguas östl. von Goleta,	8. Octbr. 11 20' M.	24,014	21,5	20,75
	0 45' A.	23,982	21,75	22,0
Huehuetoca	8. — 7 20' A.	22,420	18,67	19,0
	9. — 8 20' M.	23,384	11,0	10,0
	8 45' M.	23,372	7,5	7,5
	10 5' M.	23,388	19,0	19,0
Obra del Desague N. W. 1 Legua von Huehuetoca, 100 Fuß über d. Spie- gel der Desague- Treppe. Die Rich- tung der Desague ist hier 7,4 N. West. 250 weiter N. W. scheint sie sich ge- gen West zu wen- den, hora 9,3.	9 38 M.	23,384	15,0	15,0

Beobachtungspuncte.	Zeit und Stunde. 1826.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur	
			des Quecks. Centig.	der Luft. Centig.
Santa Barbara	9. Octbr. 1 ^h 16 A.	23,432	27,0	23,5
Casa gegenüber, an Brücke über dem rio grande, 7 Leg. von Mexico.	9. — 1 20' A.	23,375	25,50	22,5
1 Legua von Gu- autitlan, an einer Brücke dem Orte gegenüber.	9. — 3 0' A.	23,355	27,0	24,25

Herr Bergmeister **Stein** giebt endlich noch folgende Höhen an:

				Toisen
Mexico	7652 engl. Fufs über dem Meere			1196,6
Pachuca	8321 — — —			1301,2
Capula	8548 — — —			1336,7
Isluiquilpan	6280 — — —			982,0
Real de Oro . .	194 — — —	unter Mexico.		30,3
Aroyo Sarco	646 — — —	über Mexico		101,0
Zacualpan . . .	3002,1 — — —	über Christo.		469,4

Aus den vorstehenden Messungen ergeben sich folgende Resultate:

Beobachtungspuncte.	Höhe in Toisen.	Bemerkung.
Zacualpan		
im Hause des Sartorius	1045,1	3 Fufs über dem Fußboden.
im unteren Hause . . .	1045,0	
Almoyoya	1000,6	Kirche.
Taltepeque	973,4	
Sultepeque	1158,3	im Compagnie-Hause.
Carabaque	905,6	
Guadalupe	886,7	
Santo Christo	574,3	11ten n. 12ten Septbr. Regen und Gewölk.
Grube Durasno	599,0	5 Fufs über der Sohle.
Grube Dolores	629,8	Nebelregen.
Boca del Socabon	615,6	
En la boca del Socabon	602,5	
Mina Camote	546,7	
Bei der Mina grande . . .	669,2	
Am Uluapa-Flusse	527,3	Sonnenschein.
Am Salhidri.	517,8	Sonnenschein Gewitter.
Berghöhe zwischen Texa-		bewölkt.
pilco und Temescatl . . .	921,8	
Real Ariba	928,0	Sieze's Wohnung, Regen.
Real de Socabon	947,5	7 Fufs über dem Spiegel.
Lambrera de San Rafael	1009,1	9 Fufs über der Gruben-Oeffnung. heiter.
Boca del Socabon	949,0	5 Fufs über dem Wasserspiegel.
Temascaltepec	872,7	} heiter.
Bullok's Wohnung	875,4	
Shoulbred's Wohnung . . .	881,9	
Los Albaranes	1243,2	gelinder Regen.
Puente de la Baranca . . .	1345,8	12 Fufs über dem Wasser.
Las Cruces de Piedras . .	1633,8	wenige Stunden nach einem Regen.
La Huerta	1411,1	30 Fufs über dem Wege (Gewitter.)
Lerma	1310,9	an der Brücke.
— im Gasthofe	1313,1	heiter.
Puente del rio hondo	1405,0	

Beobachtungspuncte.	Höhe in Toisen.	Bemerkung.
Las Cruces de Toluca	1590,2	
Venta de Coaximalpa	1450,7	Das Gefäß 3 Fufs vom Boden.
Santa Fé	1248,7	über der Brücke.
Venta viejo del rio	1307,2	
San Juquin	1379,2	
En la cumbre de la Sierra	1621,8	bewölkt.
Anganguero	1310,0	vom 25. bis zum 27. Sept.
	1324,8	Nach der Füllung vom 27sten Septbr. bis zum 4 October.
	1312,3	Nach der 2ten Füllung.
Hacienda de la Trinidad	1214,5	bewölkt.
Mina de Purissima	1426,4	heiter.
Mina Carmen	1330,3	kurz vor einem Regen.
San Altoenjones	1349,7	oberer Stollen.
Höchster Punct nach		
Tlalpulahua	1603,2	
San Rafael	1336,0	Burkhardt's Wohnung.
Tlalpulahua	1293,0	
Auf der Anhöhe nach		
Oro	1424,3	
Hacienda de la Jordana	1335,3	
Brücke über den Lerma	1313,8	40 Fufs über dem Spiegel
Aclamulco	1291,5	
Llano de Huapanco	1380,2	
Tilotepec	1237,8	
Hacienda de la Goleta	1192,1	Sonnenshein.
Tula	1048,9	
Huehuetoca	1141,3	100 engl. = 94 französische Fufs über dem Spiegel der Desague.
Obra del Desague	1148,9	
Santa Barbara (Casa gegenüber)	1159,1	
Guautitlan	1173,6	1 Legua von Guautitlan, an einer Brücke, dem Orte gegenüber.

Glennie's Barometer-Messungen in den Um- gegenden von Mexico. *)

Beobachtungspuncte.	Zeit.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur	
			des Queck. F.	der Luft. F.
	1 8 2 6.		°	°
Coaximalpa	29. Mai.	21,400	61,5	62,5
Lerma		22,068	71,0	70,5
Toluca		21,978	67,5	67,5
Istlahuaca	30. Mai.	22,140	71,5	71,5
	14. Junius.	22,208	63,5	63,0
San Felipe del Obrage	30. Mai.	22,240	71,5	71,5
	13. Junius.	22,212	70,5	68,0
Tultenango	1. —	22,052	73,5	73,0
Rancho del Oro . .	6. —	21,739	63,0	64,0
	7. —	21,753	62,5	62,5
	9. —	21,712	64,5	65,0
Tlapulahua	14. —	22,088	66,0	67,5
Temascaltepec . . .	16. —	24,427	69,5	70,0
	24. —	24,500	65,0	65,5
	24. —	24,476	67,0	65,5
Real del Christo . .	30. —	26,217	72,5	71,0
Amatepec	2. Julius.	23,208	72,5	71,0
San Antonio	3. —	28,600	80,5	78,5
Rio Grande	4. —	28,900	84,5	83,0
	18. —	28,970	81,5	83,0
Gran Coronilla . . .	8. —	24,650	70,5	69,5
	11. —	24,612	64,5	63,0
Höchster Punct zwi- schen Tepantitlan u.				
Coronilla	14. —	24,300	69,5	66,0
Tepantitlan	14. —	27,468	86,0	86,0

*) Die Barometer- und Thermometer-Stände wurden wahrscheinlich bloß für die Verbesserung der gleichzeitig gemessenen Sonnen- u. Stern-Höhen, wegen der Strahlenbrechung, angestellt, wobei die schärfste Berichtigung des Nullpunctes nicht erforderlich ist. Ich habe jedoch einen Versuch gewagt, die Höhen daraus herzuleiten. Die Vergleichung der gefundenen Resultate mit den anderweit bekannten Höhen fällt oft nicht sehr genügend aus.

Beobachtungspuncte.	Zeit.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur	
			des Quecks. F.	der Luft. F.
	1 2 8 6.			
Sultepec	27. Julius.	22,974	60,0	60,0
Zacualpan	29. —	23,536	69,0	68,5
Gipfel des Berges de la Tentacion . . .	2. August.	21,976	64,0	64,0
Mina de S. Mateo	2. —	23,402	64,0	64,0
Tasco	4. —	24,425	70,0	69,0
	7. —	24,400	70,5	69,5
Hacienda del Frayle	6. —	25,350	75,5	74,5
Hacienda de S. Juan Bautista	9. —	25,950	77,0	76,0
Atlacomulco	13. —	25,400	77,0	76,0
Cuernavaca		25,034	77,0	77,0
Cruz del Marques .	14. —	21,080	56,5	54,0

Den Barometer-Stand am Meere zu 30',100 die mittlere Temperatur daselbst 25°, Centigrade angenommen; ergeben sich hieraus, nach angestellter Rechnung, folgende Resultate:

Reobachtungspuncte.	Höhe über dem Meere.	Bemerkung.
Coaximalpa	1497,6	
Lerma	1390,2	
Toluca	1416,1	
Islahuaca	1324,9	
San Felipe del Obrage	1356,0	aus 2 Beobachtungen.
Tultenango	1385,8	
Rancho del Oro	1331,9	aus 3 Beobachtungen.
Tlalpulahua	1365,4	
Temascaltepec	904,8	aus 3 Beobachtungen.
Real del Christo	623,4	
Amatepec	961,8	
San Antonio	216,7	
Rio Grande	167,8	aus 2 Beobachtungen.

Beobachtungspuncte. (Glennie's Beobbb.)	Höhe über dem Meere.	Bemerkung.
Gran Coronilla	877,3	aus 2 Beobachtungen. Zwischen Tepantitlan und Coronilla.
Höchster Punct	939,2	
Tepantitlan	204,7	
Sultepec	1177,9	
Zacualpan	1084,5	
Gipfel des Tentacion- Berges	1382,8	
Mina de San Mateo . . .	1102,3	
Tasco	921,5	
Hacienda del Frayle . .	758,0	
Hacienda de San Juan Bautista	919,1	
Atacomulco	852,0	
Cuernavaca	818,1	
Cruz del Marques . . .	1549,7	

Boussignant's Barometer-Beobachtungen in Süd-America.

(Aus mehreren an Herrn von *Humboldt* geschriebenen Briefen im
Jahre 1822.)

a) Reise von Caraccas nach St. Fe de Bogota.

Herr *Boussignant* bestimmte, im Jahre 1822,
in la Guayra, und 10,6 Metres über dem Meere, die
aus zahlreichen Messungen abgeleiteten mittlern
Barometer - Stände.

Das allgemeine Resultat war: 762,71 Millim:
bei 27°,1 Centigrad.

Die einzelnen Resultate sind folgende:

Zeit der Beobachtung.	mittlere Temperatur.		Bemerkung.
	Millim.	Centigrade.	
8 Uhr Morgens.	763,71	25,9	
10 — —	763,89	27,8	
Mittags.	762,61	27,8	
2 Uhr Abends.	761,78	28,8	
3 — —	761,70	27,9	
4 — —	761,47	27,5	Minimum.

(Die Beobachtungen sind mit dem Barometer No. I. angestellt worden.)

Herr *Bouffignaut* benutzt diese Beobachtungen als gleichzeitige, so oft als er nemlich zu einer gewissen Stunde, an anderen Puncten, den Barometerstand gemessen hat. Darauf nun und auf seine Beobachtungen gründet sich folgendes Nivellement.

Der Barometer No. 2 stand am Meere auf 28' 3",6 bei 19°,5 R. um 7 Uhr 35'. Zum Barometerstande No. I. in La Guayra müssen 0,17 Millimetres addirt werden, um ihn mit No. II. in Vergleichung zu bringen.

1. *Maiqueta.*

„à l'entrée de la rue qui va à Caraccas.”

Barometer No. 2, 28' 2"4. Temperatur des Barometers 20°,4, der Luft 20,4. 8 Uhr Morgens.

2. *Conuquete.*

Barometer No. 2, 712,60 Millimetres, Temperatur des Barometer 24°,9; der Luft 24°,9.

3. *El Salto, ancien forteresse.*

Barometer No. 2, um Mittag 686,80 Millimetres.
 Thermometer am Quecksilber sowohl als an der
 Luft 25°.

4. *La Venta.*

Barometer No. 2, um 1 Uhr 40' 663,90 Millimetres.
 Temperatur des Quecksilb. und der Luft 22°,4.

5. *Castel de la Cumbre.*

Barometer No. 2. 643,30 Millimetres um 3½ Uhr.
 Temperatur des Quecksilb. und der Luft 20°,5.

6. *Point plus haut à 30' de la Cumbre.*

um 4 Uhr 30' Abends. Barometer No. 2, 641,80
 Millim. Temperatur des Quecksilbers und der
 Luft 21°,5.

7. *Point ou commence la descente rapide jusqu'à
Curaccas.*

Um 5½ Uhr Abends. Barom. No. 2: 639,40 Millim.
 Temperatur des Quecksilbers und der Luft 17°,0.

8. *Caraccas.*

„Au milieu de la rue Carobobe (c'est à peu près
 le milieu de la pente.”

Sechs Beobachtungen gaben den mittleren
 Barometer-Stand für 10 Uhr 30' Morgens
 688,33 Millim. (Barom. No. 2.) Die Tempe-
 ratur des Quecks. 22°,4, der Luft 21°,5. Das
 Maximum bei diesen Beobachtungen war:
 688,80 Millim.; das Minimum 688,10. Millim.

Das Maximum der Temperatur des Queck-
 silbers 22°,8; das Minimum 21°,9.

9. *Au bord de la Guayra.*

Barometer No. 2, um 2 Uhr 15'. 689,75 Millimetres.

Temperatur des Quecksilbers und der Luft 27°,0.

Herr *Boussignaut* berechnet hieraus:

Beobachtungspuncte.	Höhe über dem Meere	
	in Metres.	in Toisen.
Maiqueta	26,6	13,6
Conuqute	624,2	320,2
El Salto, ancien forteresse	934,6	479,5
La Venta	1213,4	622,5
Castel de la Cumbre	1487,0	760,9
Point plus haut à 30' de la Cumbre	1490,3	764,6
Point ou commence la descente rapide		
jusqu'a Caraccas	1476,7	757,7
Caraccas	937,2	480,8
Au bord de la Guayra	898,0	460,7

Eine wiederholte Rechnung nach meinen hypsometrischen Tafeln giebt mir folgende Resultate:

Beobachtungspuncte.	Höhe in		Bemerkung.
	Toises.	in Metres.	
Maiqueta	15,2	29,6	nach von <i>Humboldt</i> 18 Toises.
Conuqute	313,0	62,05	
El Salto, ancien forteresse	474,3	924,4	
La Venta	616,9	1213,4	
Castel de la Cumbre	759,8	1480,9	
Point plus haut à 30' de la Cumbre	759,2	1479,7	
Point ou commence la des- cente rapide jusqu'a Cu- raccas	774,6	1509,8	
Caraccas	465,6	907,4	
Au bord de la Guayra	453,2	883,4	

Silla de Caraccas.

Höchster Punct des Cerro de Avila.

Aus einem Briefe an Herrn von Humboldt d. d. Caracas 19.
Januar 1823.

Boussignaut und *Rivero* beobachteten am
12. Januar 1823 auf dem Gipfel der Silla de
Caraccas

um 4 Uhr A. den Barometer-Stand von No. I.
561,0 Millim. Temperatur des Quecksilbers
14°,0 R. der Luft 8°,1 R. um 5½ Abends
569,55 Millim. 12°,0 R. 7°,7 R.

Boussignaut und *Rivero* finden aus der ersten
Beobachtung:

die wahre Höhe der Silla 2639 Metres
aus der 2ten (der besten) 2628 —
im Mittel 2633 Metres.

Die erste Beobachtung giebt mir:

2628,9 Metres

die zweite 2626,6 —

das Mittel 2627,8 Metres.

Nach Herrn v. Humboldt's

Messung 2631,0 Metres.

Unterschied 3,2 Metres.

(Recueil d'observations astronomiques Tome I.
pag. 297.)

Fort-

Fortsetzung des Nivellement's von La Guayra bis Santa Fé de Bogota.

Aus einem Schreiben des Herrn *Boussignaut's* an Herrn v. *Humboldt* de dato S. Fe de Bogota den 16. Julius 1823.

Unser barometrisches Nivellement von La Guayra bis Santa Fé de Bogota ist sehr vollständig. Doch eine Tagereise von Bogota zerbrachen unsere fortinschen Barometer; freilich ein verdrießlicher Umstand, der aber blos den scheußlichen Wegen, die nach Bogota führen zu zu schreiben ist. Gleich nach unserer Ankunft in dieser Stadt haben wir die Instrumente wieder hergestellt und jetzt sind sie ganz vollkommen.

Beobachtungspuncte.	Zeit der Beobachtung.	Barometerstand.	Temperatur	
			des Quecks. Centig.	der Luft. C. oder F.
San Pedro	„	mm 664,85	13,6	13,6 C.
La Victoria	10 Uhr A.	718,15	24,4	24,4 C.
San Mathes	10 —	724,20	26,8	26,8 C.
Maracay	10 —	728,15	27,8	28,0 C.
Valencia (alio)	6 —	722,25	25,0	77,5 F.
Barquesimeto	9 —	717,75	23,0	23,0 C.
Tocujo	9 —	713,45	24,3	24,3 C.
Truxillo (al Calvario)	10 —	695,35	24,0	75,5 F.
Savanne grande	6 —	723,70	26,0	25,5 C.
La Puerta	6 —	622,65	18,2	18,2 C.
Venta (casa de don Antonio Ribas)	7 —	550,75	15,0	15,0 C.
Cumbre del Paramo de Mucuchi	9 —	465,60	10,5	47,0 F.
Mucuchi (pueblo)	2 —	541,45	20,0	20,0 C.
Merida	9 —	633,0	22,0	22,0 C.
Lagunilla de l'Vrno	11 —	679,85	24,8	24,8 C.
Rio de Chama	2 —	727,55	29,0	87,5 F.
La villa de Ballendon	10 —	626,30	21,8	71,0 F.

Beobachtungspuncte.	Zeit der Be- obachtung.	Barome- terstand.	Temperatur	
			des Quecks. C. oder F.	der Luft. C. oder F.
		mm	°	°
Paramo de Portachuelo .	3 Uhr A.	532,75	15,0	58,0 F.
Lagrita	4 —	641,0	22,0	69,0 F.
Paramo del Sunbador .	9 —	557,25	16,1	58,0 F.
Cucuta del Rosario .	10 —	729,85	28,0	85,5 F.
Pamplona	9 —	585,90	16,5	62,0 F.
Paramo de Cacuta . .	2 —	517,40	17,0	59,0 F.
Cacuta	4 —	577,0	18,5	
Paramo del Almozadero	4 —	480,0	50,0 C.	42,0 F.
(une habitation) . .	5 —	525,10	11,0 C.	11,0 C.
Capitanio, rio	2 —	669,80	31,5 C.	88,0 F.
Sativa (parroquia) . .	4 —	578,80	23,0 C.	23,0 C.
Serinca	8 —	561,10	18,0 C.	18,0 C.
Santa Rosa	1 —	558,05	22,5 C.	69,0 F.
Paypa	10 —	569,95	67,0 F.	67,0 F.
Tunjo	4 —	550,75		58,0 F.
Venta quemada . . .	4 —	561,95	59,5 F.	
Zu Santa Fé de Bogota *)				
(maximum)	9 —	563,50	15,7 C.	
		563,50	15,8 C.	
		563,70	15,3 C.	
		563,25	15,2 C.	
		563,20	15,5 C.	
		563,40	15,3 C.	
		563,60	15,6 C.	
		563,55	15,4 C.	
		562,65	15,4 C.	
(Minimum)	4 —	561,50	17,5 C.	
		562,05	17,0 C.	
		561,40	17,3 C.	
		561,40	18,2 C.	
		561,95	18,2 C.	
		561,80	18,0 C.	

*) Mit den vollkommen hergestellten Barometern:
 „Nos barometres de Fortin se sont cassé un jour de Bo-
 gota mais depuis notre arrivé nous les avons refraits: ils
 sont parfait etc.”

Nach den hypsometrischen Tafeln ergeben sich hieraus folgende Resultate:

Beobachtungspuncte.	Höhe		Bemerkung.
	in Toisen	in Metres	
San Pedro	600,0	1138,8	
La Victoria	277,5	540,6	unter $10\frac{1}{4}^{\circ}$ N. Breite.
San Mathes	243,2	473,9	
Maracay	219,1	427,0	unter $10\frac{1}{4}^{\circ}$ N. Breite.
Valencia (al rio)	238,7	465,2	unter $10\frac{1}{8}^{\circ}$ N. Breite.
Barquesimeto	277,7	541,2	
Tocujo	306,6	595,5	
Truxillo (al Calvario)	424,0	826,4	
Savanne grande	230,7	449,7	
La Puente	895,7	1745,7	
Venta (casa de don Antonio Ribas)	1433,7	2794,2	
Cumbre del Paramo de Mucuchi	2153,7	4197,6	
Mucuchi (pueblo)	1532,8	2987,5	
Merida	827,2	1612,2	
Lagunilla de l'Vrno	523,1	1019,5	
Rio de Chama	211,5	412,2	
La villa de Ballendon	891,8	1738,1	
Paramo de Portachuelo	1582,8	3084,9	
Lagrita	771,3	1503,3	
Paramo del Sumbador	1394,0	2718,0	
Cacuta del Rosario	209,1	407,5	
Pamplona	1176,2	2292,5	
Paramo de Cacuta	1718,9	3350,2	
Cacuta	1237,4	2411,6	
Paramo del Almozadero	2000,3	3898,7	
(une habitation)	1631,8	3180,4	
Capitanio, rio	594,7	1159,2	
Sativa (parroquia)	1236,6	2410,1	
Serinca	1371,4	2672,9	
Santa Rosa	1402,2	2732,9	
Paypa	1310,2	2553,6	
Tunjo	1442,3	2811,0	
Venta quemada	1345,4	2622,2	

Höhe von Santa Fé de Bogota.

Boussignaut berechnet die Höhe von Santa Fé de Bogota zu 2643 Metres.

Ich finde aus vorstehenden Beobachtungen, den mittleren Barometerstand um 9 Uhr: 563,48 Millimeter = $249''{,}78$ bei $15^{\circ}5$ Centigrad; um 4 Uhr: 561,68 Millimetres = $248''{,}98$ bei $17^{\circ},7$ Centigrad, die correspondirende Stunde in La Guayra für 9 Uhr: 763,80 Millimetres = 338,58 bei $26,8$ Centigrad, für 4 Uhr 761,47 Millimetres = $337''{,}55$ bei $27^{\circ}5$, Centigrad, 10,6 Metres über dem Meere.

Die Höhe: aus der ersten Beobachtung:

2636,9 Metres.

aus der zweiten: 2649,4

Im Mittel: 2643,1 Metres.

oder: 1334,1 Toises.

Nach *Herrn v. Humboldt's* Beobachtungen ist die Höhe des Steinpflasters der Cathedrale: 1365,6 Toises = 2661, 4 Metres.

(Recueil d'observations astronomiques Tome I. pag. 300.)

Passage von Quindiu.

Boussignaut beobachtete auf dem höchsten Punkte dieses Passes:*)

*) Nach von *Humboldt's* Beobachtungen ist die Höhe der Garita del Paramo 1798,6 Toisen.

Den Barometer-Stand 20',261 engl., die Temperatur des Quecksilbers 13°,5 Centigrad, der Luft 11°7 Centigrad.

Mit dem mittleren Barometerstande am Meere verglichen, ergiebt sich hieraus die Höhe 1726,1 Toisen.

Boussignant's barometrisches Nivellement von Santa Fé de Bogota, zu den Llanos und zur Mündung der Meta-Stroms. *)

Aus einem Schreiben desselben an Herrn von *Humboldt*.

Seit einiger Zeit (sagt Herr von *Boussignant*) habe ich mich mit der genauen Berechnung meiner auf der Reise zur Meta-Mündung angestellten barometrischen Beobachtungen beschäftigt, und alle diejenigen, welche um 9 und 4 Uhr angestellt worden sind, correspondiren mit den in St. Fe de Bogota gemachten. Die übrigen suchte ich wegen der stündlichen Veränderung zu verbessern.

Diese Resultate werden das Profil des Meta-Flusses auf meiner Karte darstellen. Die Höhe von Santa Fe de Bogota finde ich 2643 Metres. Hier das Nivellement.

*) Das Detail der interessanten Ortsbestimmungen welche Herr *Boussignant* auf dieser Reise anstellte, wird in der Folge mitgetheilt werden.

Beobachtungspuncte.	Höhe in		B e m e r k u n g.
	Toisen.	Metres	
Chipaque	1263,8	2436	Boussignaut giebt seine Höhen in Metres an, welche hier, mehrerer Bequemlichkeit wegen, auf Toises reduziert worden sind.
Quebrada Munare	1150,3	2242	
Alto de la Cruz .	1058,0	2062	
Rio Negro	785,5	1531	
Caquesa	892,2	1739	die Länge von Caquesa 0° 2' 20" östl. von Sta. Fe de B. N. Breite 4° 25' 15"
Alto de Ubatoque	970,2	1891	
Sitio del Potrerito	950,2	1852	
Casa del Peno . .	798,3	1556	
la Rancheria . . .	792,7	1545	4° 11' 24" Nördl. Breite.
Alto del Sanctuario	1187,8	2315	
Laguneta	931,2	1815	
Paso de la Cabouilla	474,6	925	
Alto de San Miguel	967,2	1885	in den Llanos von S. Martin.
Quebrad. Chiragua	804,5	1568	
Quebrd. Susumuco	453,6	884	
Sitio Corales . . .	416,1	811	
Quebrd. Pipiral . .	577,2	1125	in den Llanos, 0° 9' 50" östlich von S. Fed. B. 4° 2' 54" N. B.
Alto de Servita . .	746,7	1183	
Servita, hacienda	513,1	1000	
Buenavista	587,7	1128	
Gramalote, Sitio	242,7	473	0° 3' 57" W. von S. Fe d. Bogata 3° 50' 50" N. Breite.
Rio Ocoa	208,8	407	
Apiai	163,2	318	
San Martin	207,3	404	
Giramena	107,2	209	3° 57' 19" N. Breite.
Bocca del Nare	106,7	208	
Marayal puerto . .	92,4	180	
Marayal, pueblo . .	98,5	192	
Cabullaro	84,1	164	0° 13' 40" östl. v. S. F. de B. 4° 17' 20" N. Breite.
Maquibor	70,8	138	
Guanapalo	54,9	107	
Santa Rosalia . . .	39,5	77	
Rio Casanare . . .	38,5	75	2° 42' 55" östl. von S. Fe de B. 6° 2' 43" Nördl. Breite.
San Simon	14,4	28	
Bocca del Meta . .	9,7	19	

Beobachtungen der Herrn *Roulin, Boussig-* *naut und Rivero.*

Barometer-Beobachtungen angestellt zu Cariben am Orinoco im März 1824.

Zeit und Stunde.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur		Zustand der Atmosphäre.
		des Quecks. Centig.	der Luft. F.	
11. März 9 Uhr.	29,920	28,9	88,0	Nordwind, bedeckt.
— — 2 —	29,762	33,6	97,5	
— — 4 —	29,759	33,5	95,8	
12. — 9 —	29,918	30,0	90,0	bedeckt.
— — 2 —	29,786	33,7	96,2	
— — 4 —	29,744	33,2	95,8	
13. — 6 —	29,810	24,5	77,0	gut
— — 7 —	29,856	26,0	81,0	—
— — 8 —	29,885	28,5	86,5	— N. Wind.
— — 9 —	29,896	30,2	91,0	— —
— — 10 —	29,889	31,5	93,0	— —
— — 11 —	29,850	32,2	94,2	— —
— — 12 —	29,820	32,8	96,0	— —
— — 1 —	29,788	33,4	97,0	— —
— — 2 —	29,740	33,2	96,5	— —
— — 4 —	29,736	32,4	94,1	— —
— — 5 —	29,744	31,4	90,2	— —

Barometer-Beobachtungen, angestellt im März 1824. zu *Guanapalo* (Llanos de Casanare) mit einem Caryschen Instrumente.

Zeit und Stunde.	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur		Zustand der Atmosphäre.
		des Quecks. Centig.	der Luft. F.	
26. März 9 Uhr.	29,612	27,6	83,5	heiter.
— — 10 —	29,600	29,5	86,0	—
— — 11 —	29,578	30,0	87,0	—

Zeit und Stunde. (Fortsetzung.)	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur		Zustand der Atmosphäre.
		des Quecks. Centig.	der Luft. F.	
26. März. 12 Uhr	29,550	31,2 ^o	89,5 ^o	heiter.
— — 1 —	29,523	32,1	90,5	—
— — 2 —	29,484	32,5	91,8	—
— — 3 —	29,470	32,5	91,8	—
— — 4 ¹ / ₄ —	29,452	32,0	91,5	—
— — 5 —	29,478	31,4	90,3	—
— — 6 ¹ / ₄ —	29,530	24,5	77,0	bedeckt.
— — 7 —	29,560	24,6	77,5	—
— — 8 —	29,583	25,7	78,8	—
— — 9 —	29,606	26,8	80,8	gut.
— — 10 ¹ / ₄ —	29,588	28,5	84,0	—
— — 11 —	29,559	29,6	86,0	wolkigt.
— — 12 —	29,524	30,3	87,4	—
— — 1 —	29,442	31,1	89,0	gut.
— — 2 —	29,472	31,5	89,8	—
— — 3 —	29,452	31,5	90,2	—
— — 4 —	29,450	31,5	90,0	—
— — 5 —	29,459	31,0	89,8	hell.
— — 6 —	29,462	30,5	88,5	—
— — 7 —	29,488	29,5	87,0	—
— — 8 —	29,512	28,8	86,0	—
28 — 12 ¹ / ₂ —	29,514	26,5	81,8	—
— — 2 —	29,492	25,5	80,4	—
— — 6 10 ^m	29,564	23,9	76,5	neblig.
— — 7 —	29,568	24,0	77,0	—
— — 8 —	29,600	26,8	80,1	—
— — 9 —	29,618	28,0	83,5	schönes Wetter.
— — 10 —	29,600	29,6	86,0	—
— — 11 —	29,588	30,2	87,5	—
— — 12 —	29,536	30,8	89,0	wolkigt.
— — 1 —	29,494	31,3	89,5	—
— — 2 —	29,462	31,5	90,0	—
— — 3 —	29,444	31,8	91,0	gut.
— — 4 —	29,442	32,8	91,0	—
— — 5 —	29,444	31,5	90,5	regnigt.
29 — 6 —	29,542	25,5	76,0	gut.
— — 7 —	29,564	25,2	77,5	—
— — 9 —	29,622	28,4	86,0	—
— — 10 —	29,620	29,6	88,0	—

Zeit und Stunde. (Fortsetzung.)	Barometer- Stand in engl. Zoll.	Temperatur		Zustand der Atmosphäre.
		des Quecks. Centig.	der Luft. F.	
29. März. 11 Uhr.	29,608	30,4	88,0	gut.
— — 2 —	29,506	32,0	91,5	—
— — 3 —	29,492	32,0	91,0	—
— — 4 —	29,472	31,8	91,5	—

Barometer-Beobachtungen von Guanapalo bis St. Fe de Bogata, angestellt im Jahre 1824.

Monat und Tag.	Beobachtungspuncte.	Stunde.	Barome- ter Stand in engl. Zoll.	Temperatur	
				des Quecks. Centig.	der Luft Centigrad oder F.
März 30.	Guanapalo				
— 31.	Paroquia de la Tri- nidad	4 N.	29,346	32,3	93,0 F.
April 2.	Pore	4 N.	29,090	30,0	86,5 -
— 3.	Rancheria del Panto	6 N.	28,658	28,2	28,2 C.
— 4.	Nunchia (sobre la Plaza)	2 N.	28,702	31,0	89,0 F.
— 5.	Morcote	11 M.	26,778	26,8	80,0 -
eodem	Alto de Castro	4 N.	25,537	25,8	25,8 C.
	Llano de San Miguel	5 N.	26,913	19,8	19,8 -
April 6.	Paya	9 M.	26,874	22,5	22,5 C.
— 7.	Labranza grande	2 N.	26,318	26,8	83,8 F.
— 8.	Alto de la Cruz	10.10.M.	23,722	23,4	73,5 -
	Biscocho	2 25 N.	22,308	21,1	63,9 -
— 9.	Alto del Mesmepil	6 35 N.	20,642	8,0	43,0 -
	Las menas sobre el rio de Toquilla	12 $\frac{3}{4}$	21,102	15,0	52,5 -
— 10.	Paramo de Toquilla o alto de Llano- grande	8 30	19,336	6,8	41,0 -
	Sogamozo (casa del Cuca) 3 metres über der Strafe	2 N.	22,340	21,0	71,8 -
	Tibaboso, $\frac{1}{2}$ Stunde von Sagamozo	5 $\frac{1}{2}$ N.	22,306	19,4	68,0 -

Monat und Tag.	Beobachtungspuncte. (Fortsetzung.)	Stunde.	Barome- terstand in engl. Zoll.	Temperatur	
				des Quecks. Centig.	der Luft. Centigrd. oder F.
April. 11.	Hacienda del Nitral	9 M.	22,425	19,5	62,5 F.
	Paypa	10 ³ / ₄	22,419	21,0	67,0 F.
— 12.	Tunja	3 N.	21,570	18,5	18,5 C.
— 13.	Alto de Alburazin		21,211	16,6	61,7 F.
	Sesquile.	12 N.	22,100	19,2	65,0 F.
— 14.	Chocuta	9. 35'	21,692	13,8	48,2 F.
— 15.	Santa Fe de Bogota				

Hieraus ergeben sich folgende Resultate:

C a r i b e n.

Länge 6° 38' 47", östl. von S. Fé de Bogota, N. Breite 6° 16' 38"
nach meiner Berechnung.

Das Mittel aus den, hier angestellten, Beobachtungen ist 29,818 engl. Zoll oder 335,74 Linien, Temperatur des Quecksilbers 31°,1 Centigrad, der Luft 33°,2 Centigrad. Mit dem mittleren Barometer- und Thermometer-Stande am Meere verglichen ergibt sich hieraus:

die Höhe von Cariben über dem Meere 33,0
Toisen = 62,7 Metres.

G u a n a p a l o.

Länge 1° 51' 48" östl. von Santa Fé de Bogota, N. Breite 5° 3' 5"
nach meiner Berechnung.

Die mittlere Barometer-Höhe ist 29,527 Zoll engl. Maafs oder 332,46 pariser Linien; Tempera-

tur des Quecksilbers $29^{\circ},2$ Centigrad der Luft
 $28^{\circ},8$. Hieraus:

die Höhe von Guanapalo über dem Meere
 $76,1$ Toisen = $148,3$ Metres.

Für die übrigen 22 Punkte finde ich folgende
 Resultate:

Beobachtungspunkte.	Höhe über dem Meere.		Bemerkung.
	in Toisen.	in Metres.	
Paroquia de la Tri- nidad	401,6	198,0	
Pore	138,8	270,5	am Fuß d. Cordilliere
Rancheriadel Panto Nunchia (sobre la Plaza)	206,0 204,6	401,5 398,7	
Marcote	522,3	1018,0	
Alto de Castro	1722,4	3357,1	
Llano de San Miguel	485,9	947,0	
Paya	974,9	500,2	
Labranza grande	594,9	1159,5	
Alto de la Cruz	1057,3	2060,7	
Biscocho	1315,0	2552,9	
Alto del Mesmepil	1615,4	3148,5	Man sieht von hier- aus sehr deutlich den See von Tola.
Las menas sobre el rio Toquilla	1544,3	3009,9	
Paramo de Toquilla o' alto de Llano- grande	1920,0	3742,2	
Sagamozo (casa del Cuca) 3 Metr. über der Strafse	1320,4	2573,5	
Tibaboso $\frac{1}{2}$ Stunde			
Sogamozo	1318,5	2569,8	
Haciende del Nitral	1301,2	2535,5	
Paypa	1301,9	2537,4	
Tunja	1464,4	2854,1	
Alto de Alburazin	1527,0	2976,1	
Sesquile	1463,5	2852,3	
Chocuta	1415,7	2759,1	

**Barometrische Beobachtungen von Santa Fé
de Bogota bis Popayan, angestellt im Jahre
1825 von *Rivero*.**

Beobachtungspuncte.	Tag und Stunde.	Barometer- Stand in Millimetres.	Temperatur	
			des Quecks. Centig.	der Luft Centig.
Mesa	25. April 4 Uhr.	657,00	23,5	24,0
Anopoima	— — 3 —	701,00	30,0	30,5
Paso del rio Bogota	26. — 9 —	731,40	27,5	29,0
Pueblo de Santa Rosa	— — 7 —	737,10	25,0	26,0
Pueblo de Prado	— — 9 $\frac{1}{2}$ —	736,20	31,5	32,0
Villa vieja	1. März 9 —	729,00	26,0	27,0
Neyva (Ciudad)	2. — 9 —	726,00	28,0	28,5
Paso de Domingo	4. — 12 —	714,95	29,5	30,2
La Plata	8. — 10 —	679,85	29,0	30,0
Alto de Buenos- Ayres	9. — 11 $\frac{1}{2}$ —	612,00	25,0	24,0
Insa	10. — 12 —	593,50	21,8	22,0
Paramo de Guanaca	11. — 12 —	506,00	14,0	13,0
Pueblo de Puracé	9. Juni 9 —	560,50	16,0	17,0
Volcan de Puracé	— — 12 —	451,50	3,5	5,0
Popayan	17. — 9 —	622,00	20,1	21,0
	18. — 9 —	621,50	21,0	21,5
	19. — 9 —	622,20	21,2	22,0
	20. — 9 —	622,60	21,0	22,5
	22. — 9 —	622,10	20,5	21,8
	23. — 9 —	622,50	19,5	20,0

Die Beobachtungen wurden mit einem der beiden Fortinschen Barometer angestellt. Das freie Centigrade-Thermometer zeigte, mit dem am Barometer verglichen, einen Grad mehr. Unge- wiss, welche von den beiden Thermometern der richtigere sey; habe ich auf diesen Umstand keine Rücksicht genommen. Denn *Boussignaut* und *Rivero* stellten im Jahre 1824 (März Monat) zu

Guanapalo folgende Vergleichung mit ihren Instrumenten an, welche dies zu rechtfertigen scheint.

Zeit der Vergleichung.	Barometer- stand in Milimètre.	Temperatur des Quecks. Centig.		Luft. F.
um 9 Uhr Morgens Roulin.	29,618	28,0	83,5	
Rivero.	29,614	28,2	83,5	
2 Uhr Abends Roulin.	29,462	31,5	90,0	
Rivero.	29,464	31,8	90,0	
4 Uhr Abends Roulin.	29,442	32,8	91,0	
Rivero.	29,438	33,0	91,0	

Die Vergleichung dieser Beobachtungen mit dem Stande des Thermometers und Barometers in La Guayra, welcher 10,6 Metrés über dem Meere war, verglichen, giebt nun folgende Höhen-Resultate:

Beobachtungspuncte.	Toises.	Metres.	Bemerkungen.
Mesa	671,8	1309,4	m 1328,88 Riv. Roul.
Anapoyma	398,7	757,1	
Paso del rio Bogota	203,6	386,8	
Pueblo de. S. Rosa	160,5	312,9	
Pueblo de Prado	178,4	347,7	
Villa vieya	216,9	422,8	
Neyva (Ciudad)	238,1	462,2	
Paso de Domingo	303,1	590,8	
La Plata	541,3	1055,1	
Alto d. Buenos-Ayres	1002,9	1954,8	
Insa	1133,3	2208,9	m
Paramo de Guanaca	1817,8	3543,0	3586,0
Pueblo de Puracé	1380,1	2703,9	2653,1
Volcan de Puracé	2282,3	4448,3	4404,05
Popayan	925,5	1803,9	

Herr *Rivero*, der übrigens nach *Laplace's* Formel rechnet, findet die Höhen um etwa $\frac{1}{2}$ Procent bald *größer* bald *kleiner* als ich. Sollte er vielleicht nothwendige Verbesserungen angebracht haben, die aus seinen vorliegenden Beobachtungen eben so wenig ersichtlich sind, als sie in seinen Briefen näher angegeben werden?

***Boussingault's* Beobachtungen auf seiner Reise von Santa Fé de Bogota nach den Bergwerken von Vega de Supia.**

Aus einem Briefe an Herrn *A. von Humboldt*. *)

Die von mir durchreisete Gegend (sagt *Boussingault*) *ist noch so wenig bekannt*, daß ich mich verpflichtet fühle, über einige, meinem Hauptgegenstande etwas fremde, Punkte mich auszusprechen, damit der Bergverein sich einen wirklichen und klaren Begriff über seine dort gemachte Acquisitionen verschaffen könne . . .

Die Gerichtsbarkeit von *Vega de Supia*, worin die Bergwerke des Vereins sich befinden, liegt an der Grenze der Provinz Popayan und erstreckt sich nordöstlich bis an Antioquia. Der Hauptort des Cantons ist Supia, der zwar den Namen einer Stadt

*) Ich muß mich hier darauf beschränken, aus dem sehr interessanten „*Rapport sur les mines de la Vega de Supia*“ bloß dasjenige mitzutheilen, was auf Höhen- und Ortsbestimmungen Bezug hat.

führt, eigentlich aber nur ein armseliges Dorf ist. Supia liegt im Grunde eines Bassins, in welches das Flüsschen gleiches Namens sich bildet, S. O. S. läuft, und zum Cauca fließt, etwas höher als der Paß Velasques.

Eine Meridianhöhe des Vega (α Lyrae) giebt mir die Breite von Supia $5^{\circ}27'56''$ N. Nach dem Chronometer ist die Länge $1^{\circ}34'$ westlich von Santa Fé de Bogota *).

Der Barometer hielt sich hier auf 26',136 (engl.) der Thermometer am Quecksilber auf 77° und 80° in freier Luft. Dem zu Folge wäre die Ebene von Supia 4065 engl. Fufs über dem Meeres-Spiegel. **)

Hiernach läßt sich schon vermuthen, daß die Temperatur hier bereits sehr stark (forte) seyn müsse. Der Thermometer ändert sich auch von 68° bis 83° .

Die Feuchtigkeit ist immer sehr groß. Der Saussursche Hygrometer zeigte 70° bis 95° .

Im Allgemeinen ist das Clima von Supia mit

*) *Boussignault* giebt seine Messungen für die Orts-Breite umständlich an, welche in der Folge, gehörigen Orts, nebst den, von mir daraus abgeleiteten Resultaten mitgetheilt werden sollen.

**) Die barometrische Beobachtungen — sagt *Boussignault* — sind alle nach *Laplace's* Formel

$$z = 18393 \left(1 + \frac{T+t}{500} \right) \text{Log.} \left\{ \frac{H}{h \frac{T'-t}{5412}} \right\}$$

berechnet worden.

dem von Mariquita zu vergleichen. Supia hat noch den Vortheil, nicht so heiss zu seyn als Mariquita.

Rio Sucio ist das nächste bei Vega belegene Dorf und wegen seiner Nähe bei Quiebralomo für den Bergverein sehr wichtig. Es liegt etwa 3 Stunden Weges West-südwestlich von Vega. Um dahin zu kommen, muss man den Rio Supia passiren. Bei el Guamal steigt man sehr steil zu einer Höhe hinan, auf welcher das Dorf Quiebralomo liegt, und von wo aus man auf einem guten Wege nach Rio Sucio gelangt. Die Lage des Orts ist sehr malerisch-schön, wegen des Cerro d'Engrama an dessen Fusse er gebaut ist. Die Temperatur ist vortreflich, im Vergleich mit Supia. Der Thermometer hält sich hier zwischen 60° und 77° .

Nach einer Mittagshöhe des α Lyrae ist die Breite $5^{\circ}26'4$ Nördlich. Vierzehn Barometermessungen geben die Höhe 5939 engl. Fufs über dem Meere und 1874 Fufs über Vega.

Barometer 24,458, Temperatur des Quecksilbers 69° , der Luft 73° .

Der dritte beachtenswerthe Punct ist Marmato, grösstentheils von Bergleuten bewohnt. Er liegt drei Stunden Weges von Vega, auf den Bergwerken selbst. Von Vega aus passirt man die Cordilliere welche den Supia vom Caucaflufs scheidet.

Der meteorologische Zustand von Marmato lässt sich nicht genau angeben. Weil nemlich die verschiedenen Abstufungen der Berge alle bewohnt sind; so ändert sich die Temperatur je nachdem man sie an einem oder dem anderen Orte beobachtet

achtet. Der obere Theil von Marmato, welcher höher als Vega liegt, hat eine viel niedrige Temperatur, als der untere, mit dem Nivean des Cauca-Flusses gleichliegende. Demohngeachtet theile ich hier meine Beobachtungen mit: Während des Aufenthaltes im obern Theile des Berges, nahe am Wege, zeigte der Thermometer 69° bis 77° . Meine Wohnung dort ist 4836 engl. Fufs über dem Meere und 771 Fufs über Vega erhaben.

Im Mittel aus vier Messungen: Barom. 25',389; Temperatur des Quecksilbers und der Luft 70° .

Ich hatte keine Gelegenheit meine Instrumente nach dem unteren Theile des Cerro de Mamato bringen zu lassen; beobachtete jedoch in der Hacienda de Muraga, unmittelbar am Ufer des Cauca, die kleinste Wärme 74° ; die grösste 85° .

Etwas unterhalb der Hacienda de Muraga, am paso real de Bufu, fand ich den Cauca 2166 engl. Fufs über dem Meere.

Barometer um Mittag 27,912, Temperatur des Quecksilbers und der Luft $81^{\circ},5$.

Es führen mehrere Wege von Magdalenen Thal in das vom Cauca; welchen man aber auch einschlagen mag, immer wird man die eine Cordilliere übersteigen müssen, welche vom Vulcane Puracé (2° Breite) an, nord- und südlich laufend, den Magdalen- vom Cauca-Fluss scheidet. Breite und Höhe dieser Gebirgskette sind sehr verschieden; diese anfangs sehr steil; aber bei Guanacuas senkt sie sich plötzlich gegen Ibaguel ($3^{\circ}\frac{1}{2}$ Breite) ab, und bietet einen ziemlich leichten Uebergang

dar, nemlich die Route von Guindin. Bei schönem Wetter reiset man in weniger als acht Tagen von Ibagul nach Cartago und in fünf Tagen von Cartago nach la Vega. Nachdem man so heruntersteigt, erhebt sich die Cordilliere bis zum Niveau des ewigen Schnees und bildet den Nevado de Tolima; nördlicher den Paramo de Reiz. Gegen den 5ten Breitengrad senkt sie sich wieder herab immer mehr und mehr bis nach Cazerres ($7^{\circ}\frac{3}{4}$ Breite).

Von dem Puncte angerechnet, wo die Cordilliere wiederum abzdachen anfängt, giebt es drei Pässe, welche in das Thal von Cauca führen: den Paramo de Hervé, Sanson und Narè. Die erste Route ist die directeste um von Magdalenen-
Thal in das von Cauca zu gelangen.

Am 18ten Julius 1825 um 3 Uhr NM. kamen wir auf den Alto de Guatusal. Eine barometrische Beobachtung setzt ihn 8524 Fufs über dem Meere oder 6759 Fufs über dem Mariquitas.

Barometer, um 3 Uhr NM. 22'416, Temperatur des Quecksilbers und der Luft 78° .

Am 19ten Julius um $8\frac{1}{2}$ Morgens waren wir auf dem Alto de Cruz Gorda, 7087 engl. Fufs über dem Meere. Guadalejo lag, von hier aus, Nordöstlich, eine Lieue in grader Lienie von uns entfernt.

Barometer um 9 Uhr Morgens 23'458, Temperatur des Quecksilbers und der Luft $59^{\circ},5$.

Um 10 Uhr Morgens gelangten wir an die Ufer des rio Perillo; eine Barometer-Messung gab mir die Höhe über dem Meere 4974 engl. Fufs.

Barometer um 10 Uhr 25',277; Temperatur des Quecksilbers und der Luft 67°.

Um 0 Uhr 30' N.M. fanden wir die Höhe des Alto de Loaisa 6880 engl. Fufs.

Barometer 23'738; Temperatur des Quecksilbers und der Luft 75°,5.

Am rio Loisa fand ich, um 2 Uhr N.M. die Höhe 5712 engl. Fufs.

Barometer 24',638 Temperatur des Quecksilbers und der Luft 71°.

Um 4 Uhr Nachmittags beobachtete ich die Höhe des Alto del Chuscal 7747 engl. Fufs.

Barometer: 22',868; Temperatur des Quecksilbers und der Luft 67°.

Am 20. Julius um 8 Uhr M. verliessen wir unser Bivouac, und machten um 3 Uhr Nachmittags an den Ufern des rio Guarino halt, den ich 6697 engl. Fufs über dem Meere fand.

Barometer um 8 Uhr Nachmittags 23',696; Temperatur des Quecksilbers und der Luft 56°.

Den 21sten Julius. Wir verliessen den rio Guarino um 8 Uhr Morgens und sahen ihn um 10 $\frac{1}{4}$ Uhr wieder. Er lief hier nach Südosten und nimmt den Quebrada de Bado grande auf, der von Süden herkommt. Um 10 Uhr 30' Nachmittags passirten wir die nach Osten laufende Quebrada del Salado.

Der Weg wurde jetzt besser. Wir waren von der üppigsten Vegetation umgeben; sahen überall die herrliche Wachspalme, welche oft eine Höhe von 80 Fufs erreicht.

Von der Quebrada del Salado steigt man nun sehr lange bergan bis zum Alto de los Cagojones. Es war sehr kalt und schon die Lichen (roble) zeigten eine große Erhöhung über dem Meere an. In der That fand ich hier 9167 engl. Fufs.

Barometer um 2 Uhr Nachmittag 21',810; Temperatur des Quecksilbers $65^{\circ},5$; der Luft 65° .

Den 22sten Julius. Um $9\frac{3}{4}$ Uhr Morgens erreichten wir den Alto de Los Pentanos und kamen, nach einem beschwerlichen Marsche, um 1 Uhr Nachmittags in eine große Savanne, von wo aus man, auf einem, wenig bemerkbaren, Abhange zum Paramo de Hervé hinaufsteigt. Der Weg wird hier sehr gut, und bereits um 2 Uhr Nachmittags waren wir auf dem höchsten Punct des Paramo, da, wo die Wasser-Theilung ist. Eine, den rio Guarino bildend, geht zum Magdalenen- die andere, in Vereinigung mit dem rio Poso zum Cauca-Flusse.

Ich fand die Höhe des Paramo de Hervé 10391 engl. Fufs über dem Meere.

Barometer um 2 Uhr Nachmittags 20',840; Temperatur des Quecksilbers 60° , der Luft 59° .

Am 23sten Julius maß ich zwei Sonnenhöhen außer dem Meridian, welche mir $5^{\circ}23'$ für die nördliche Breite des Paramo de Herré gaben. Der Chronometer setzte die Länge $1^{\circ} 5'$ westlich von Santa Fé de Bogota. Wir übernachteten in einer kleinen Meierei Cabouillal genannt, 7812 engl. Fufs über der Meeresfläche

Barometer um 9 Uhr Abends 22',889; Temperatur des Quecksilbers und der Luft 62°,5.

Am 24sten Julius beobachtete ich in einem Hause, el Cedrito genannt, die nördliche Breite 5° 15'; der Länge 1° 10' 30" westlich von Santa Fé de Bogota; die Höhe über dem Meere 6552 engl. Fufs.

Barometer um 9 Uhr Morgens 22',889; Temperatur des Quecksilbers und der Luft 67°.

Am 25sten Julius beobachtete ich, bei heiterem Himmel die nördliche Breite, einer beim Alto del Tambor belegnen Hacienda, 5° 26'; die Länge 1° 18' 31" westlich von Santa Fé de Bogota.

Am 26ten Julius erstiegen wir den Alto del Tambor von wo aus man den Anblick des Caucaflusses geniefst. Wir waren hier 6103 engl. Fufs über dem Meere.

Barometer um 2 Uhr Nachmittags 27',628; Temperatur des Quecksilbers und der Luft 88°.

Am Ufer des Cauca, der hier mit grofser Geschwindigkeit nach N. O. flieft, am Paso de Velasquez, fand ich die Höhe 2510 engl. Fufs über dem Meere, und 1736 Fufs über dem Magdalenen-Strom bei Honda.

Vom andern Ufer des Cauca erreichten wir um 3 Uhr Nachmittags, mit unglaublicher Mühe, eine kleine Wohnung, zu welcher man unter einer Neigung von etwa 30° hinaufsteigt. Die Hitze war zum Ersticken (89°).

Am 27sten Julius Morgens schlugen wir

den Weg nach Santa Vega ein, woselbst wir um 1 Uhr Nachmittags ankamen.

Aus allen, in *Boussignant's* Reisen-Bericht angegebenen Barometer-Messungen, finden wir nach wiederholter Rechnung folgende Resultate:

Beobachtungspuncte.	Höhe				Aenderungen			Beob. Stunde etc.
	nach <i>Boussi- gnaut.</i> engl. F.	nach meiner Rechnung.						
		engl. Fufs.	Toisen	Mètres.				
					A.	B.	C.	
					+ t	- t	+ t	h
La Vega de Supia	4065	4000,7	625,6	1219,3	12,1	0,7	1,1	
Rio Sucio . .	5939	5859,7	916,3	1785,9	12,1	0,7	1,7	
Marmato . .	4836	4771,4	746,1	1469,4	12,1	0,7	1,4	
Cauca . . .	2166	2127,6	332,7	648,4	12,1	0,7	0,6	0
Guatucal . .	8524	8411,2	1315,3	2563,5	12,1	0,7	2,4	3
Alto del Cruz	7087	6979,4	1091,4	2127,1	12,1	0,7	2,0	21
Rio Perillo . .	4974	4913,2	768,3	1497,5	12,1	0,7	1,4	22
Alto de Loaisa	6880	6759,4	1057,0	2060,1	12,1	0,7	1,9	0½
Rio Loaisa . .	5712	5618,6	878,6	1712,3	12,1	0,7	1,7	2
Alto del Chuscal	7747	7708,0	1205,3	2349,1	12,1	0,7	2,2	4
Guarino . . .	6697	6609,2	1033,5	2014,3	12,1	0,7	1,9	8
Alto de Los Ca- gayones . .	9167	9051,5	1415,4	2758,3	12,1	0,7	2,5	2
Paramo de Herré	10391	10272,4	1606,3	3130,8	12,1	0,7	2,9	2
Cabouillal . .	7812	7682,3	1201,3	2341,3	12,1	0,7	2,2	9
Cedrito . . .	6552	6421,9	1004,2	1957,2	12,1	0,7	1,8	9
Alto del Tambor	6103	6018,4	941,1	1834,2	12,1	0,7	1,7	21
Paso del Velasq.	2510	2415,4	377,7	736,1	12,1	0,7	0,7	2

Anmerk. Columne A. zeigt dafs, wenn der mittlere Barometerstand am Meere eine Linie vergrößert werden mufs; die Höhe um $12,1 = 77,38$ engl. Fufs zu vermehren ist.

B. ist die Temperatur, des unteren Quecksilbers um 1 Centigrade höher zu nehmen; so ändert sich die Höhe um $0,7$ Toisen = $4,47$ engl. Fufse.

C. ist endlich die Wärme der Luft am Meeres-Strande um 1 Centigrad höher zu nehmen; so ändert sich die Höhe um die nebenbemernte Toisen-Zahl. (1 Toise = $6,395$ engl. Fufse. 100 engl. Fufs = $15,64$ Toisen.)

Rivero's Barometer-Beobachtungen zu Callao, im Junius 1828.

7 Metres über dem Meere.

A.	B.		C.	D.	E.	F.	G.
1 8 2 6.			mm	°	mm	mm	
2. Junius	9	Uhr.	763,50	20,8	2,860	760,640	bedeckt.
—	11	—	762,95	21,4	2,942	760,008	sternhell
3.	12	—	763,00	21,8	2,997	760,003	bedeckt
—	13	—	762,70	22,0	3,025	759,675	—
—	14	—	762,35	23,3	3,066	759,284	—
—	15	—	761,80	22,0	3,025	758,775	—
—	16	—	761,50	22,2	3,053	758,447	—
—	17	—	761,75	22,2	3,053	758,697	—
—	18	—	762,00	21,5	2,956	759,044	gut
—	19	—	762,20	20,4	2,805	759,395	—
—	20	—	763,50	20,0	2,750	760,750	Staubregen
—	21	—	763,45	19,5	2,681	760,769	bedeckt
—	22	—	763,90	20,0	2,750	761,150	—
—	23	—	763,50	21,0	2,887	760,613	—
3.	0	—	763,15	21,6	2,969	760,181	—
—	1	—	762,85	22,0	3,025	759,825	neblig
—	2	—	762,50	21,8	2,997	759,503	gut
—	3	—	761,95	22,0	3,025	758,925	—
—	4	—	761,90	21,8	2,997	758,903	—
—	5	—	762,10	21,6	2,969	759,131	—
—	6	—	762,45	20,4	2,805	759,645	—
—	7	—	762,70	21,0	2,887	759,813	—
—	8	—	763,00	21,0	2,887	760,143	—
—	9	—	763,20	21,0	2,887	760,313	sternklar
—	10	—	763,50	21,1	2,901	760,599	—
—	11	—	763,25	21,0	2,887	760,363	—
—	12	—	763,20	21,1	2,901	760,299	—
—	14	—	762,80	22,2	3,053	759,747	—
—	15	—	762,80	21,8	2,997	759,803	bedeckt

Anmerk. A. und B. Tag und Stunde der Beobachtung. Tag vom Mittag angerechnet. — C. Barometer-Stand in Millimetres. — D. Temperatur des Quecksilbers. — E. Verbesserung der beobachteten Höhe auf Zero Temperatur nach Du-Long und Petit (identisch mit Biot, z. B.

Junius 2. 9 Uhr 763,500 bei 20°,8

wegen 20°,8. ab 2,860.

Verbesserte Höhe 760,640 in Colonne F. — G. Zustand der Luft.

Fortsetzung.

A.	B.		C.	D.	E.	F.	G.
1 8 2 6.			mm	o	mm	mm	
3. Junius	16	Uhr.	763,20	21,8	2,997	760,203	Staubregen
—	17	—	763,60	21,8	2,997	760,603	—
—	18	—	763,75	21,8	2,997	760,753	—
—	19	—	764,40	21,8	2,997	761,403	—
—	20	—	764,45	21,5	2,956	761,494	—
—	21	—	764,45	21,6	2,969	761,481	gut
—	22	—	764,45	21,5	2,956	761,494	—
—	23	—	764,20	21,7	2,983	761,217	—
4.	0	—	763,70	21,6	2,969	760,701	—
—	1	—	763,40	21,6	2,969	760,401	—
—	2	—	763,00	21,5	2,956	760,044	—
—	3	—	762,20	21,9	3,011	759,189	—
—	4	—	761,90	21,8	2,997	758,903	—
—	5	—	762,05	21,8	2,997	759,053	—
—	6	—	762,10	21,8	2,997	759,103	—
—	7	—	762,10	21,8	2,997	759,103	—
—	8	—	762,60	21,6	2,969	759,631	—
—	9	—	763,15	21,0	2,887	760,263	sternklar
—	10	—	763,50	21,2	2,915	760,585	bedeckt
—	11	—	763,45	21,8	2,997	760,453	—
—	12	—	763,30	21,4	2,942	760,388	—
—	13	—	763,15	21,8	2,997	760,153	—
—	14	—	763,00	21,7	2,983	760,017	—
—	15	—	762,90	21,8	2,997	759,903	—
—	16	—	763,00	21,8	2,997	760,003	—
—	17	—	763,25	21,8	2,997	760,253	nebeligt
—	18	—	763,50	21,8	2,997	760,503	Staubregen
—	18 $\frac{1}{4}$	—	763,75	21,6	3,108	760,642	—
Im Mittel.			mm	o	mm	mm	
			762,999	21,514	2,958	760,041.	

Anmerk. Bei Zero ist also mittlere Barometer-Höhe, bei Callao 7 Metres über dem Meere = 0,760041 Millimetre. Da man nun 10,4 Metres steigen muß, wenn das Quecksilber 1 Millimeter fallen soll und vice versa; so kommen auf 7 Metres Fall 0,000673 in der Quecksilbersäule. — Folglich Stand am Meere $0,760041 + 0,000673 = 760,714$, Millimetre.

Malaspina findet bei 62° Frh. = 16°,67 Ctg. und an der Meeresfläche 30,10 Zoll englisch = 0,76453 Millimetre, also bei Zero = 0,762235.

Hafen-Zeit zu Callao 6 Uhr 15' Morgens. Fluthöhe 3 P. 6 P.

1. Memorias Tome I, P. 127.

**Barometer- und Thermometer - Stand zu
Callao, nach den einzelnen Tagestunden
geordnet.**

Junius. 1826.	h 0 (Mittag.)		h 1		h 2		h 3	
	mm	Ctg.	mm	Ctg.	mm	Ctg.	mm	Ctg.
2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	760,181	21,6	759,825	22,0	759,503	21,8	758,925	22,0
4	760,761	21,6	760,401	21,6	760,044	21,5	759,189	21,9
5	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittel.	760,471	21,6	760,113	21,8	759,773	21,7	759,057	22,0

**Fortsetzung des Barometer- und Thermo-
meter-Standes zu Callao.**

Junius. 1826.	h 4		h 5		h 6		h 7	
	mm	Ctg.	mm	Ctg.	mm	Ctg.	mm	Ctg.
2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	758,903	21,8	759,131	21,6	759,645	20,4	759,813	21,0
4	758,903	21,8	759,053	21,8	759,103	21,8	759,103	21,8
5	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittel.	758,903	21,8	759,092	21,7	759,374	21,1	759,408	21,4

Fortsetzung des Barometer- und Thermometer-Standes zu Callao.

Junius. 1826.	^h 8		^h 9		^h 10		^h 11	
	mm	Ctg.	mm	Ctg.	mm	Ctg.	mm	Ctg.
2	—	—	760,640	20,8	—	—	760,008	21,4
3	760,113	21,0	760,313	21,0	760,599	21,0	760,363	21,0
4	759,631	21,6	760,263	21,0	760,585	21,2	760,453	21,8
5	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittel.	759,672	21,3	760,405	20,9	760,592	21,1	760,275	21,4

Fortsetzung des Barometer- und Thermometer-Standes zu Callao.

Junius. 1826.	^h 12		^h 13		^h 14		^h 15	
	mm	Ctg.	mm	Ctg.	mm	Ctg.	mm	Ctg.
2	760,003	21,8	759,675	22,0	759,284	22,3	758,775	22,0
3	760,299	21,1	—	—	759,747	22,2	759,803	21,8
4	760,388	21,4	760,153	21,8	760,017	21,7	759,903	21,8
5	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittel.	760,230	21,4	759,914	21,9	759,683	22,1	759,494	21,9

Fortsetzung des Barometer- und Thermometer-Standes zu Callao.

Junius. 1826.	h 16		h 17		h 18		h 19	
	mm	Ctg.	mm	Ctg.	mm	Ctg.	mm	Ctg.
2	758,447	22,2	758,697	22,2	759,044	21,5	759,395	20,4
3	760,203	21,8	760,608	21,8	760,753	21,8	761,403	21,8
4	760,003	21,8	760,253	21,8	760,573	22,2	—	—
5	—	—	—	—	—*	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittel.	759,551	21,9	759,853	21,9	760,123	21,8	760,399	21,1

*) Die Beobachtungen um 18 Uhr u. 18 $\frac{1}{4}$ Uhr angestellt, sind hier zusammengezogen worden.

Fortsetzung des Barometer- und Thermometer-Standes zu Callao.

Junius. 1826.	h 20		h 21		h 22		h 23	
	mm	Ctg.	mm	Ctg.	mm	Ctg.	mm	Ctg.
2	760,750	20,0	760,769	19,5	761,150	20,0	760,613	21,0
3	761,494	21,5	761,484	21,6	761,494	21,5	761,217	21,7
4	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittel.	761,122	20,7	761,083	20,5	761,322	20,7	760,915	21,3

Stündliche Aenderungen des Standes vom Barometer und Thermometer.

h	A.	B.	C.	D.
	mm	Linien	°	Linien
1	— 0,358	— 0,16	+ 0,2	— 0,23
2	— 0,698	— 0,31	+ 0,1	— 0,44
3	— 1,414	— 0,62	+ 0,4	— 0,57
4	— 1,568	— 0,69	+ 0,2	— 0,62
5	— 1,579	— 0,61	+ 0,1	— 0,61
6	— 1,097	— 0,48	— 0,5	— 0,57
7	— 1,063	— 0,47	— 0,2	— 0,49
8	— 0,599	— 0,27	— 0,3	— 0,33
9	— 0,066	— 0,03	— 0,7	— 0,19
10	+ 0,121	+ 0,05	— 0,5	— 0,14
11	— 0,196	— 0,09	— 0,2	— 0,11
12	— 0,241	— 0,11	— 0,2	— 0,14
13	— 0,557	— 0,25	+ 0,3	— 0,22
14	— 0,788	— 0,35	+ 0,5	— 0,23
15	— 0,977	— 0,44	+ 0,3	— 0,40
16	— 0,921	— 0,40	+ 0,3	— 0,42
17	— 0,628	— 0,27	+ 0,3	— 0,34
18	— 0,348	— 0,16	+ 0,2	— 0,23
19	— 0,072	— 0,03	— 0,5	— 0,08
20	+ 0,651	+ 0,29	— 0,9	+ 0,14
21	+ 0,612	+ 0,27	— 1,1	+ 0,28
22	+ 0,851	+ 0,37	— 0,9	+ 0,26
23	+ 0,444	+ 0,20	— 0,3	+ 0,19
0	„	„	„	„

Anmerk. A. Aenderung der Quecksilber-Säule seit 0 Uhr oder seit Mittag in Millimetres bis zur angedeuteten Stunde.

B. Dieselbe in Pariser Linien ausgedrückt etc.

C. Aenderung des Centigrade-Thermometers seit 0 Uhr oder Mittag etc.

D. Die Prony-Humboldtsche Curve für die Aenderung des Barometer-Standes von Stunde zu Stunde (Recueil Vol. I. p. 289 seq.) vom Mittage an gerechnet.

Thermometer-Beobachtungen angestellt zu
Lima im Jahre 1826 von D^{on} Mariano
de Rivero.

März.	Tages - Stunde.	Centigrade.	Nachm. Stunde.	Centigrade.
1	2	30,0	6	28
2	—	31,2	—	27
3	—	29,2	—	26
4	—	31	—	27,2
5	—	30	—	26
6	—	32	—	28
7	—	31,2	—	26
8	—	32	—	27
9	—	34	—	26
10	—	29	—	25
11	—	30	—	27,2
12	—	32,2	—	27
13	—	32	—	28
14	—	32	—	28
15	—	32	—	28,2
16	—	31	—	26,2
17	—	32	—	29
18	—	32	—	28
19	—	30	—	26
20	—	31	—	27
21	—	32	—	28
22	—	31	—	27
23	—	30	—	26,2
24	—	29	—	26
25	—	29	—	27
26	—	30	—	28
27	—	30	—	28,2
28	—	31	—	29
29	—	29	—	26
30	—	30	—	28
31	—	31	—	28

Fortsetzung
der von *Rivero* im Jahre 1826 zu Lima an-
gestellten Thermometer-Beobachtungen.

April.	Tages-Stunde.	Centigrade.	Nachm. Stunde.	Centigrade.
1	2	30	6	27
2	—	29	—	25
3	—	31	—	29
4	—	30	—	27
5	—	29	—	25
6	—	29	—	26
7	—	29	—	26
8	—	30	—	26
9	—	29	—	25
10	—	30	—	27
11	—	30	—	27
12	—	28	—	25
13	—	30	—	27
14	—	29	—	26
15	—	28	—	26
16	—	30	—	28
17	—	30	—	27
18	—	29	—	27
19	—	30	—	28
20	—	30	—	27
21	—	29	—	28
22	—	28	—	26
23	—	29	—	27
24	—	29	—	26
25	—	29	—	27
26	—	30	—	28
27	—	30	—	27,2
28	—	29	—	27
29	—	30	—	29
30	—	29	—	27
31	—	29	—	28,2

Fortsetzung
der von *Rivero* im Jahre 1826 zu Lima an-
gestellten Thermometer-Beobachtungen.

Mai.	Tages-Stunde	Centigrade.	Nachm. Stunde.	Centigrade.
1	2	30	6	29
2	—	29	—	27
3	—	28	—	26
4	—	29	—	27
5	—	30	—	28
6	—	29	—	
7	—		—	
8	—		—	
9	—		—	
10	—		—	
11	—		—	
12	—		—	
13	—		—	
14	—		—	
15	—		—	
16	—		—	
17	—		—	
18	—		—	
19	—		—	
20	—		—	
21	—		—	
22	—	23	—	22
23	—	24	—	23,2
24	—	26	—	23,4
25	—	24	—	23
26	—	22	—	22,4
27	—	24	—	24
28	—	24	—	23,2
29	—	22,2	—	23
30	—	22,5	—	—
31	—	22,5	—	22

Stundliche Beobachtungen angestellt zu Lima
(12° 2' 24" Südl. Br. u. 79° 5' 38" W. Länge
von Paris) mit einem fortin'schen Barometer
von Rivero im Mai 1826.

Monat.	Tag.	Stunde.	Barometer.	Termom. am Barometer. Centigrad.	im freien. Centigrad.	Zustand der Atmosphäre.
März.	22	7	750,45	21	22	bewölkt.
		8	750,55	21,2	22	—
Mai.		9	750,60	21,2	22	—
		10	750,75	21,2	22	—
		11	750,65	21,3	23	bedeckt.
		Mittag.	750,60	21,3	22	—
		1	750,50	22	23	—
		2	750,20	22,2	23	—
		3	750,20	22,5	23	heiter
		4	749,15	22,5	23	—
		5	749,35	22,2	23	bewölkt.
		6	749,20	22	22	—
		7	749,35	22	22	sternhell.
		8	749,20	21,2	21,5	—
		9	749,65	21,5	21,5	—
		10	749,50	21,2	21	—
		11	749,45	21,4	20,5	—
		Mittern.	749,50	21,5	20,2	neblig.
		1	749,60	21,8	20,2	—
	23	3	749,30	21,7	20	—
		4	749,30	21,8	19,2	bewölkt.
		6	749,20	21,8	19,5	heiter.
		7	749,25	21,7	20	—
		8	749,35	21,5	22,8	gut.
		9	750,60	21,5	24	klar.
		10	750,90	21,5	24	gut.
		11	750,80	22	24	—
		Mittag.	750,50	22,6	24	—
		1	750,30	22,5	23,5	—
		2	749,75	22,6	24	—
		3	749,50	23,0	24	—
		4 20'	749,45	23	24	—

Fort-

Fortsetzung.

Monat.	Tag.	Stunde.	Barometer	Therm. am Barometer.	im freien.	Zustand der Atmosphäre.
Mai.	23	5	749,40	22,9	23,5	gut.
		6	749,35	23	23,2	heiter
		7	749,45	22,5	23,2	—
		8	750,	22,2	23	—
		9	750,35	22,4	23	—
		10	750,45	22	22,4	bewölkt.
		11	750,45	21,6	22,4	klar.
		Mittern.	750,50	21,2	22	—
	24	1	750,55	21	21,8	—
		2	750,45	21	22	—
		3	750,	21,2	22	—
		4	749,70	22,1	21	bewölkt
		5	749,30	21	21	—
		6	749,45	20,4	21	—
		7	750,	21,4	21,8	heiter.
		8	750,30	21,6	22,4	gut.
		9	750,55	22,4	23,2	—
		10	750,55	23,2	25	—
		11	750,50	23,2	25	—
		Mittag.	750,25	23,8	25	—
		1	750,20	23,8	25,2	—
		2	749,75	24	26	—
		3	749,65	23,9	25,2	—
		4	749,35	23,8	25	—
		5	749,25	23,2	24	—
		6	749,70	22,9	23,4	—
		7	750,15	22,4	23	heiter.
		8	750,25	22,4	23	—
		9	750,30	22,4	23	—
		10	750,65	22,9	22,8	—
		11	750,35	22,2	22	—
		Mittern.	750,15	22	22,5	etwas bew.
	25	1	750,35	22,4	22	—
		2	749,65	22	22	—
		3	750,	21,4	22	—
		4	750,25	21,4	22	bewölkt.
		5	750,40	21,2	21,5	—

Fortsetzung.

Monat.	Tag.	Stunde.	Barometnr.	Term. am Barometer.	im freien.	Zustand der Atmosphäre.
Mai.	25	6	750,50	21,2	21,8	heiter.
		7	750,70	21	21,8	gut.
		8	750,60	21,2	22	—
		9	750,75	22	22	—
		10	751,20	22	23	—
		11	750,80	22,1	23,6	—
		Mittag.	750,65	22	24	—
		1	749,80	23	24	—
		2	749,50	23	24	—
		3	749,30	23	24	—
		4	749,40	22,8	23,8	—
		5	749,60	22,6	23,5	—
		6	750	22	23	—
		7	750	22,2	23	—
		8	750,15	21,5	22,4	—
		9	750,25	21,4	22,4	—
		10	750,35	22	22,2	einzelne Wolken
		11	750,30	22	23	—
	26	Mittern.	750,30	22	22	heiter
		2	749,95	22	22	gut
		6	750,5	22	21,8	bedeckt.
		7	750,25	22	21,6	—
		8	749,85	22	21	regnigt.
		9	750,50	21,8	21	—
		10	750,55	21,8	21,4	—
		11	750,60	21,8	22	—
		Mittag.	750,50	21,8	22	—
		1	750,35	21,8	22	bedeckt.
		2	749,90	21,8	22	—
		3	748,60	21,8	22,3	—
		4	748,50	21,8	23	wolkigt.
		5	749,	21,8	22,4	gut.
		6	749,10	21,8	22,4	—
		7½	748,80	22	21,5	—
		8	748,65	21,9	21,4	sternhell
		9	749,5	21,9	21,5	—
		10	749,10	21,9	21	—

Fortsetzung.

Monat.	Tag.	Stunde.	Barometer.	Term. am Barometer.	im freien.	Zustand. der Atmosphäre
Mai.	26	11	749	21,9	21	sternhell.
		Mittern.	749	21,9	21	—
	27	1	748,50	21,8	20	—
		2	748,30	21,9	20	—
		3	748,25	21,8	20,4	einzelne Wolken
		4	748,50	22	20,4	—
		5	748,60	22	19,8	—
		6	749	22	20,4	neblig.
		7	749,25	21,8	19,2	bedeckt.
		8	749,65	22	20,2	—
		9	750,50	21,8	21	neblig.
		10	750,75	21,8	22	—
		11	750,45	21,8	23	gut.
		Mittag.	750,30	22,2	24	—
		1	749,35	22,2	23,5	—
		2	748,80	22,8	24	—
		3	748,40	22,8	24	—
		4	748,25	22,8	24	—
		5	748,30	22,8	24	—
		6	748,45	22,8	24	—
		7	748,75	22	23	sternhell.
		8	749	22	22,8	—
		9	749 20	22	22,2	etwas wolkigt.
		10	749,35	22	22	sternhell.
		11	749,30	22	22,2	—
	28	Mittern.	749,25	22	22,2	—
		1	749,50	22	22,2	sternhell
		2	749,40	22	22	—
		3	749,35	22,2	21,4	etwas wolkigt.
		4	749,40	22	21,4	—
		5 $\frac{1}{4}$	749,45	22	21,2	neblig.
		6	749,70	22	22	—
		7	750,00	22	21	—
		8	750,45	22	21	heiter
		9	750,75	22	22	gut
		10	751,05	22	23	—
		11	750,80	22,4	23,4	—

Fortsetzung.

Monat.	Tag.	Stunde.	Barometer.	Therm. am Barometer.	im freien.	Zustand der Atmosphäre.
Mai.	28	Mittag.	750,80	22,5	24	gut.
		1,20'	750	23	24	—
		2	749,85	22,8	24	—
		3	749,60	23	24,2	—
		4	749,60	23	24	—
		5	750	22,8	23,8	—
		6	750	22,4	23,2	—
		7	749,85	22,8	23,2	neblig.
		8	749,90	22,5	23	—
		9	750,05	22,2	23	—
		10 $\frac{1}{2}$	750,15	22,2	22	—
		11	750,20	22,2	22	sternhell.
	29	Mittern.	749,90	22,5	22	—
		6	749	22,2	21,4	bedeckt.
		7	749,15	22,2	21	—
		8	749,45	22,4	21	—
		9	749,80	22,2	21	—
		10	750,15	22,2	21,4	—
		11	750,10	22,2	22	etwas wolkigt.
		Mittag.	749,75	22,2	23,2	gut.
		1	749,35	22,2	23,2	—
		2	749	22,2	23,8	—
		3	748,15	22,5	23,2	—
		4	748,15	22,2	23	—
		6	748,45	22,2	23	—
		7	748,70	22,2	23	—
		8	749	22,2	22	—
		9	749,20	22,2	21	sternhell.
		10	749,00	22,2	21,5	—
		11 $\frac{1}{4}$	748,85	22,2	21	—
	30	Mittern.	748,70	22,0	21	bedeckt.
		1	748,25	22,1	21	—
		2 $\frac{1}{2}$	748,05	22,1	21,2	—
		6	748,50	22,2	21,4	—
		7	748,85	22,3	21,2	—
		8	749,15	22,3	21,8	—
		9	749,40	22,3	21,8	neblig.

Fortsetzung.

Monat.	Tag.	Stunde.	Barometer.	Therm. am Barometer.	im freien.	Zustand der Atmosphäre.
Mai.	30	10	749,75	21	21,4	neblig.
		11	749,80	21	21,8	—
		Mittag.	749,50	21,4	21,2	—
		1	748,80	21,4	22	wolkigt.
		2	748,35	21,5	22,5	—
		3	748,00	21,8	22,2	gut.
		9	749,40	20,4	21,4	wolkigt.
		10 10'	750,50	21	22	—
		11	749,80	21,5	22	—
		Mittag.	749,55	22,5	22	—
		1	749,50	21,3	22	gut.
		2	748,75	21,5	22,5	—
		3	748,60	22	22,4	—
		4	748,85	21,8	23	—
		5	748,75	21,8	22	—
		6	749	21,8	22	—
		7	749,20	21,8	22	—
		8	750,15	21	21	sternklar.
		9 $\frac{1}{4}$	750,50	20,5	21	—
		11	750,50	20,6	21	—
		Mittern.	750,20	20,8	21	—
Juni	1	1	749,90	20,5	20,2	—
		2	749,65	20,4	20,4	—
		6 $\frac{1}{4}$	749,55	20,5	19,5	gut.
		7	750,20	20,5	19,5	—
		8	750,80	20,5	21	—
		9	750,80	20,8	21,5	—
		10	750,85	21	22	—
		11	750,50	21,5	23	—
		Mittag.	750,5	21,8	23	—
		1	749,70	22	23	—
		2	739,30	22	23	—
		3 $\frac{1}{4}$	749,00	23,5	24	—
		4	748,40	22,5	23,5	—
		5	748,60	22,5	22,5	—
		6	748,65	22	22,4	—

Diese Beobachtungen sind noch nicht auf 0° Temperatur gebracht worden.

Das Mittel aus 216 Barometer-Beobachtungen ist 749,92.

Das Mittel aus 216 Beobh. des Therm. am Barometer 22,18.

Nivellirung des Weges zwischen Callao und Lima, ausgeführt im Junius 1826 mit einem Fortinschen Barometer durch *M. Rivero*.

Beobachtungs-Puncte.	Tages-Stunde der jedesmaligen Beobachtung.	Entfer. d. Orts v. Callao in Leg.	Barom. Stand in Millim.	Temperatur		Zustand der Atmosphäre.
				des Quecksilb.	der Luft.	
Callao						
Chacra de Baquijano	5. Jnn. 7 ^h 10' M.	$\frac{1}{2}$ L.	^{mm} 762,80	19,0	19,0	regnigt.
Tambo de la Legua	5. — 7 52' M.	1 —	761,00	19,2	19,2	—
Mirones	5. — 8 50' M.	$1\frac{1}{2}$ —	758,05	20,0	20,0	bedeckt
Portada del Callao	5. — 9 45' M.	2 —	735,75	20,3	20,3	—
Lima						
Cerro de San Christo-bal	30. Mai 5 A.	$\frac{1}{4}$ —	727,50	19,0	19,0	gut.

Hieraus nun und mit gehöriger Berücksichtigung der stündlichen Aenderungen des Barometers zu Callao, finde ich folgende Höhen der obenbezeichneten Puncte über dem Meere:

Beobachtungspuncte.	Höhe über dem Meere	
	in Toisen.	in Metres.
Chacra de Baquijana	8,3	16,1
Tambo de la Legua	22,4	43,6
Mirones	40,7	78,7
Portada del Callao	63,6	124,0
Cerro de San Christoval	204,3	398,2

Höhe des Vulkans von Arequipa nach *Tadäus Hänke's* Angaben im Jahre 1974.

	Toises.
Umfang der ursprünglichen (primitiven) Oeffnung	250
Durchmesser derselben	180
Tiefe	60,7
Umfang der jetzigen Oeffnung	80
Durchmesser	45,5
Höhe des Berges über dem Stadtplatze	1968
Höhe des Berges über dem Meere	3180

„So weit *Hänke*.“

Resultate der Barometer-Beobachtungen von *Curson* in Arequipa.

„Mein neues Barometer (heißt es in einem Schreiben an Dr. *Unanue*), welches meiner Schätzung nach, 30,0 Zoll am Meere zeigt, steht hier bei 78° Farenheit, auf 23 Zoll $\frac{25}{100}$ Linien, woraus die absolute Höhe von Arequipa 1701 Fufs folgt *). Nach den wenigen barometrischen Beobachtungen, welche ich habe anstellen können, bleibt der Quecksilber-Stand still von 8 bis 10 Uhr Morgens, von da bis 4 Uhr Nachmittag sinkt er, steigt dann bis 11 Uhr, und nimmt von hier an wieder ab bis 4 Uhr Morgens.“

hiernach wäre das Maximum um 8 — 10 Uhr M.

das Minimum um 4 Uhr Nachm.

das Maximum von 9 bis 11 Uhr Abends

das Minimum um 4 Uhr Morgens

*) Vielleicht 7701 englische Fufs oder 1204,2 Toises.

welches mit den in Lima angestellten Beobachtungen sehr gut zusammenstimmt.

Aus *Curson's* Beobachtungen ergibt sich die Höhe von Arequipa über dem Meere 1197,9 Toises = 2334,8 Metres, nach *Hänke* 1212 Toises.

Pentland's Höhen-Bestimmungen im südlichen Peru.

Aus einem Schreiben an Herrn von *Humboldt* vom 28. Julius 1824. *)

Namen der Orte in Peru und Bolivia.	H ö h e n über dem Meeres - Spiegel.		Südliche B r e i t e n .
	engl. Fufs.	Toisen.	
Stadt Arequipa	7797	1219,2	16° 23' 58"
Vulkan von Arequipa . .	17780	2780,3	16 19 0
Posthaus von Pate . . .	14402	2252,1	16 5 30
Hacienda von Tuscopalca	14008	2190,5	15 51 10
Stadt Puno	12832	2006,6	15 50 20
See von Titicaca	12760	1995,3	
Tia Huanco, Dorf	12812	2003,5	16 33 20
Stadt la Paz	12194	1906,8	16 29 30
Calamarca, Dorf	13586	2124,5	16 54 40
Oruro, Stadt *)	12442	1945,6	17 57 40

*) *Pentland's* Brief ist früher schon anderwärts bekannt gemacht worden. Meinem Plane gemäß, beschränke ich mich daher auf die einfache Mittheilung in den Höhen-Angaben.

**) In der Tabelle ist die Höhe von Oruro zu 14440 engl. Fufs angegeben; in dem Briefe selbst (wohl richtiger) 12442 Fufs.

Fortsetzung.

Namen der Orte in Peru und Bolivia.	H ö h e n über dem Meeres-Spiegel.		Südliche B r e i t e n.
	engl. Fufs.	Toisen.	
Lagunillas, Dorf	13600	2162,7	19° 13' 10"
Potosi, Markt	13350	2087,3	19 34 20
— — Vorstädte	13702	2142,6	19 34 35
Berg von Potosi (wo die Bergwerke liegen)	16080	2514,5	19 36 35
Berg von Huayna Potosi	14465	2264,0	19 36 0
Stadt Chuquisaca	9332	1459,3	19 2 5
Stadt Tupisa	10005	1564,5	21 28 0
Paria, Dorf	12750	1993,8	
Stadt Cochabamba	8440	1319,8	17 21 25
Tacora, Dorf	14275	2232,2	17 51 0
Ancomarca, Posthaus	14410	2253,4	17 31 50
Hütten bei den Quellen des Rio Ancomarca	15721	2458,3	
Tacua	1795	280,7	18 1 50

	engl. F.	Toisen.
Pafs der Andes-Kette zwischen Arequipa u. Puno, bekannt unter dem Namen los Altos de Toledo in der westlichen Kordillere	15530	2428,5
Pafs der Andes-Kette zwischen der Stadt la Paz u. der Provinz de las Yungas, genannt el Pachete de Pacuani in der östl. Kordillere	15231	2381,7
Pafs der Andes-Kette auf dem Wege von Cochabamba nach Oruro, zwischen Tapa- cari, und Challa, genannt el Passo de Challa, in der östlichen Kordillere.	14600	2283,1
Pafs der Andes-Kette von Chullunquani auf dem Wege von la Paz nach Tacua in der westlichen Kordillere	15560	2433,2
Pafs der Andes-Kette von Guatillas am Fufs des Vulkans von Tacora in der westlichen Kordillere	14830	2319,0
Höhe des Alpen-Sees von Illimani, immer über dem Meeresspiegel gerechnet, 15,951 englische Fufs (2494 ¹ / ₃). Die Breite dieses Sees habe ich gefunden 16°, 36'.		

Beobachtungen über die täglichen Veränderungen des Thermometer-Standes in Cumana, angestellt von *Ituriaga* in den Jahren 1753 bis 1758.

Mitgetheilt von Don *Felipe Bauza* in London. *)

α. zu *Cumana* 1754.

Monat und Tage.	Stunde.	Thermometer		Zustand der Atmosphäre.
		Fahrenheit. a.	Fahrenheit. b.	
8. Mai.	8	81	84 $\frac{1}{3}$	heiter. Windstille.
	12	83	90	Wolken Windstille.
	2	83 $\frac{1}{2}$	90 $\frac{2}{3}$	desgleichen.
	11	82	81	—
24. Mai.	11	79	83 $\frac{1}{2}$	Wolken N. Ost.
	12	79 $\frac{1}{2}$	85	desgleichen.
	2	80	82 $\frac{1}{2}$	—
	4	79 $\frac{1}{2}$	81 $\frac{1}{2}$	—
	11	78	76	Wolken. Landwind.
11. Juli.	7	79	77	Wolken. N. Ost.
	9	80	82	heiter —
	11	81 $\frac{1}{2}$	85	— —
	12	82	86 $\frac{1}{3}$	— —
	2	83	87	— —
	6	82	83	— —

*) Diese Beobachtungen sind nie zur Oeffentlichkeit gekommen, und gehören nach *Bauza's* Bemerkung, theils zu den, bisher verloren gewesenen, theils zu den in Vergessenheit gerathenen. Ich habe also keinen Anstand genommen, sie in diese Sammlung aufzunehmen, wenn man gleich spätere und vollständigere aufweisen kann.

a) Thermometerstand im Schlafzimmer.

b) Thermometer, Wind und Sonnenschein ausgesetzt.

β. in Puerto España 1754 und 1755.

Monat und Tage.	Stunde.	Thermo- meter, Fahrenheit.	Zustand der Amosphäre.
3ten October.	8	77	Brisa. heiter.
	10	83	— —
	12	84 $\frac{1}{3}$	Wolken
	2	87	heiter. Windstille.
	4	88	— —
	6	85	— —
15ten October.	7	73	Wolken. Windstille.
	9	73 $\frac{1}{2}$	— —
	11	75	Regen.
	12	77	Wolken.
	3	80	Regen.
	5	79 $\frac{1}{2}$	Wolken.
4ten November.	6	73	heiter. Windstille.
	8	75 $\frac{1}{2}$	— —
	10	80	— —
	12	83 $\frac{2}{3}$	Wolken. Südwind.
	2	80	— —
	5	80 $\frac{1}{2}$	Wolken Windstille.
	11	75	— —
4ten Januar.	7	73	Wolken. Brise.
	12	81 $\frac{3}{4}$	— —
	2	83 $\frac{3}{4}$	— —
	5	82 $\frac{1}{3}$	Windstille.
	11	71 $\frac{1}{5}$	—

γ. in Guayana ($8\frac{1}{2}^{\circ}$ N.Ostl. Breite) 1755.

Monat und Tage.	Stunde.	Thermo- meter	Zustand der Atmosphäre.
		Fahrenheit.	
27sten April.	7	78	heiter. Windstille.
	10	$79\frac{1}{2}$	— Nordost.
	12	81	— —
	2	81	— —
	6	79	Regen. Südwind.
2ten September.	8	$79\frac{1}{2}$	Wolken Windstille.
	10	$81\frac{1}{3}$	heiter —
	12	82	Wolken Nord-Ost.
	2	82	— —
	4	82	heiter. Windstille.
	5	82	— —
5ten September.	10	$81\frac{1}{3}$	— —
	7	$79\frac{1}{3}$	— —
	10	$80\frac{1}{3}$	— —
	12	81	heiter. Nord-Ost.
	2	$82\frac{2}{3}$	— —
	10	80	— Windstille.

Das Thermometer hing im Schlafgemach.

δ. in der Mission el Raudel ($5\frac{2}{3}^{\circ}$ N.Breite) 1756.

Monat und Tage.	Stunde.	Thermo- meter	Witterung.
		Fahrenheit.	
19ten Mai. *)	6	$71\frac{1}{2}$	Regen Südwind.
6ten Mai.	10	$74\frac{1}{3}$	Wolken. —
10ten Mai.	12	$75\frac{2}{3}$	— —
12ten Mai.	4	75	— Windstille.

*) 19ten? wahrscheinlich ein Schreibfehler.

ε. in Cabruta 1757 ($8\frac{1}{2}^{\circ}$ N. Breite.)

Monat und Tage.	Stunde.	Thermo- meter	Witterung.
		Fahrenheit.	
17ten Septembr.	7	78	heiter Nord-Ost.
	9	80	— —
	11	82	— —
	2	$84\frac{1}{2}$	— —
	4	$84\frac{1}{2}$	— —
	6	84	— Windstille.
19. September.	7	$75\frac{1}{2}$	Regen. Westwind.
	9	$76\frac{1}{2}$	— —
	12	77	Regen. Windstille.
	2	$77\frac{1}{4}$	Wolken. —
	4	78	— —
1ten Februar.	8	73	heiter.
	2	82	—
	4	$82\frac{1}{2}$	—

Das Thermometer hing im Schlafzimmer (dormitorio).

Beobachtungen über den täglichen u. stündlichen Barometer- und Thermometer-Stand zu San Nicolas ($28^{\circ}\frac{1}{4}$ südl. Breite) an der Grenze von Paraguay, angestellt von den Grenz-Vermessung-Commissarien im Jahre 1758 *)

Monat und Tage.	Stunde.	Barometer	Termo- meter	Witterungs-Umstände.
			Reaum.	
1. Juli.	^h 8 M.	27' 7"	10° 12 $\frac{3}{4}$	Süd-Ost wolkigt.
8. —	8	27 7 $\frac{1}{4}$	10 11 $\frac{1}{4}$	— —
	6 $\frac{1}{2}$ A.	27 7 $\frac{2}{3}$	10 11 $\frac{1}{4}$	Südwind, kalt regnigt.
9. —	8 $\frac{1}{2}$ M.	27 8	10 11 $\frac{1}{2}$	— — —

*) Auch diese Beobachtungen gehören zu den bisher für verloren gehaltenen.

Fortsetzung

Monat und Tage.	Stunde.	Barometer	Thermo- meter Reaum.	Witterungs-Umstände.
9. Juni.	6 ^h A.	27' 9"	10° 11	Süd-Ost, heiter.
10. —	9 ¹ / ₂ M.	27	9 ¹ / ₂ 10 11	Südwind, kühl.
	5 ¹ / ₂ A.	27	9 ¹ / ₃ 10 12 ¹ / ₂	N. N. O. heiter
11. —	8 ¹ / ₂ M.	27	8 10 11 ¹ / ₂	heiter.
	6 ¹ / ₂ A.	27	6 10 14	bedeckte Luft.
12. —	2 A.	27	6 10 14 ¹ / ₂	N. Ost.
13. —	5 ³ / ₄ A.	27	3 ¹ / ₂ 10 15	Nordwind, bedeckte Luft
14. —	8 ¹ / ₂ M.	27	4 10 14 ¹ / ₂	regnigt.
15. —	9 M.	27	5 ³ / ₄ 10 13 ¹ / ₂	S. Ost. regnigt.
16. —	8 ¹ / ₂ M.	27	6 10 14	Nordwind. bedeckt.
	9 ¹ / ₂ A.	27	5 ¹ / ₂ 10 13	heiter. Windstille.
17. —	4 A.	27	6 ¹ / ₂ 10 14	Südwind, wolkigt.
18. —	0 A.	27	6 ¹ / ₂ 10 13 ³ / ₄	— —
19. —	0 A.	27	6 10 14	Südwind, bedeckt.
20. —	11 M.	27	4 10 13 ¹ / ₂	heiter.
21. —	8 M.	27	3 ¹ / ₂ 10 14 ¹ / ₃	regnigt. Donner.
	3 A.	26	10 10 15	Nord-Ostwind schweres Gewitter.
22. —	3 A.	27	0 ¹ / ₂ 10 17 ¹ / ₂	Nordwind, erstickende Hitze.
	4 A.	26	9 ¹ / ₄ 10 19 ¹ / ₃	Nordwind, wolkigt mit Blitzen.
	10 A.	26	10 10 19	Nordwind, sehr bedeckt Blitze.
24. —	9 M.	27	2 10 16	Ostwind, Sturm mit starkem Regen.
25. —	4 A.	27	6 10 13 ² / ₃	heiter und frisch.
26. —	9 ¹ / ₂ M.	27	6 10 14	Nord-Ost heiter.
27. —	10 M.	27	6 10 14	Nordwind, bedeckt.
28. —	10 M.	27	6 10 14 ¹ / ₄	N. N.-Ost, bedeckt
29. —	4 A.	27	4 ¹ / ₂ 10 15	Nordwind, gemäfsigt.
30. —	2 A.	27	6 10 15	Nordwind gemäfsigt, ein- zelne Wolken.

Fortsetzung

Monat und Tage.	Stunde.	Barometer	Thermometer.		Witterungs-Umstände.
			Reau- mur.	Fah- renh.	
1. Juli.	^h 5 $\frac{1}{2}$ A.	27' 3"	10 $\frac{0}{16}$	16 $\frac{4}{5}$ °	N. N. Ost; wolkigt, sehr heißs.
2. —	5 $\frac{1}{2}$ A.	27 2	10	17	Nord. wolkigt.
3. —	0 -	27 3 $\frac{5}{6}$	16	65 $\frac{1}{3}$	Süd-Ostwind; regnigt.
4. —	0 -	27 2 $\frac{5}{6}$	18	66 $\frac{1}{2}$	Ostwind, bewölkt.
5. —	12 $\frac{1}{2}$ A.	27 10	17	67	N. Ost. regnigt.
6. —	12 $\frac{1}{2}$ -	27 10 $\frac{2}{3}$	18 $\frac{1}{2}$	69	starker N. Ost. heiter.
7. —	0 $\frac{1}{2}$ -	27 0	17 $\frac{1}{3}$	67	Nord. Regnigt.
8. —	1 -	27 6	13 $\frac{2}{3}$	60 $\frac{1}{2}$	N. Ost. heiter.
9. —	1 $\frac{1}{2}$ -	27 3 $\frac{5}{6}$	17 $\frac{1}{4}$	67 $\frac{1}{6}$	N. Nebeligt.
10. —	0 $\frac{1}{2}$ -	27 2	16 $\frac{1}{2}$	65 $\frac{1}{2}$	Nordwind.
	-	-		57 $\frac{5}{6}$	Nord- und Ostwind; be- wölkt.
11. —	0 $\frac{1}{2}$ -	27 6	12 $\frac{1}{2}$		N. Ost. bewölkt.
12. —	0 $\frac{1}{2}$ -	27 6	12	57	heiter.
13. —	0 $\frac{1}{2}$ -	27 4	12	57 $\frac{1}{3}$	starker N.Ost. Wolken.
14. —	0 -	27 0 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{2}{3}$	68	starker N. Ost.
15. —	7 $\frac{1}{2}$ M.	27 01	16 $\frac{1}{2}$	55 $\frac{2}{3}$	starker N. Ost; bedeckt.
16. —	0 $\frac{1}{2}$ -	27 0	19 $\frac{2}{3}$	71 $\frac{2}{3}$	S. Ost.; bedeckt.
17. —	1 A.	27 4 $\frac{2}{3}$	15 $\frac{1}{2}$	64	Süd-Ost.
18. —	1 -	27 5	14 $\frac{1}{3}$	61 $\frac{1}{2}$	S. Ost; bedeckt, schwül.
19. —	1 -	27 3 $\frac{1}{2}$	15	62 $\frac{1}{2}$	S. Ost; bedeckt.
20. —	1 -	27 4 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	61	S. Ost; Wolken.
21. —	1 -	27 6	13 $\frac{1}{3}$	58 $\frac{1}{2}$	S. Ost; schwül.
22. —	1 -	27 6	13 $\frac{5}{6}$	60 $\frac{1}{2}$	Windstille; sehr schwül
23. —	1 -	27 5 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{2}{3}$	60 $\frac{2}{3}$	Windstille; bedeckt.
24. —	1 -	27 4 $\frac{2}{3}$	16 $\frac{2}{3}$	65	N. Ost
26. —	1 -	27 1 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{2}{3}$	70	S. S. Ost; nebeligt.
27. —	1 -	27 2 $\frac{1}{2}$	18	67 $\frac{1}{2}$	des Nachts Regen.
28. —	8 M.	27 2 $\frac{1}{4}$	17 $\frac{1}{2}$	67 $\frac{1}{3}$	desgleichen.
—	1 A.	27 2	13 $\frac{1}{3}$	67 $\frac{1}{2}$	Gewitter und Regen,
29. —	1 -	27 4	17 $\frac{1}{2}$	67 $\frac{1}{3}$	sehr starker Regen.
30. —	2 -	27 1 $\frac{2}{3}$	16	64 $\frac{2}{3}$	Wolken.
31. —	8 -	25* 5	14 $\frac{1}{3}$	62	

*) Wohl 27.

Fortsetzung.

Monat und Tage.	Stunde.	Barometer	Thermometer.		Witterungs - Umstände.
			Reau- mur.	Fah- renh.	
August	^h			^o	
1. —	2 A.	27	3 $\frac{3}{4}$	15 $\frac{3}{4}$	64 $\frac{1}{4}$ N. N. Ost; bedeckt.
2. —	2 -	27	2	16	65 N. Ost.
3. —	2 -	27	2 $\frac{2}{3}$	16 $\frac{1}{6}$	65 gemäßigt, feucht.
4. —	2 -	27	2	17 $\frac{1}{2}$	67 $\frac{1}{4}$ frischer N. Ost; wolkigt.
5. —	2 -	27	0	18 $\frac{2}{3}$	70 N. Ost.
6. —	7 M.	27	0	18	68 $\frac{2}{3}$ —
7. —	2 A.	27	0	18 $\frac{1}{2}$	69 $\frac{1}{2}$ Regnigt; Gewitter.
8. —	2 -	27	2	18 $\frac{1}{2}$	67 $\frac{1}{2}$ Wolkigt; schwühl.
9. —	2 -	26 11	18 $\frac{1}{4}$	67	Nach einem Regen und Gewitter. Nordost.
10. —	2 -	27		16 $\frac{3}{4}$	66 $\frac{1}{2}$ Südwind; starker Regen.
11. —	2 -	27	3	15 $\frac{1}{4}$	63 $\frac{1}{2}$ Ost; heiter.
	6 -	27	4	14 $\frac{1}{2}$	61 $\frac{2}{3}$ — —
12. —	2 -	27	4	14 $\frac{2}{3}$	62 Ost; bewölkt.
	6 -	27	5	14 $\frac{3}{4}$	62 $\frac{1}{3}$ Ost; heiter.
14. —	6 -	27	2	17 $\frac{1}{4}$	66 $\frac{1}{2}$ Süd-Ost; bedeckt.
15. —	2 -	27	2	17 $\frac{1}{3}$	67 Windstille regnigt.
16. —	7 M.	27	2	16 $\frac{3}{4}$	65 $\frac{1}{4}$ Wolkigt.
	2 A.	27		20 $\frac{1}{2}$	73 $\frac{1}{2}$ Nord-Ost; schwühl.
21. —	8 M.	27	9	11 $\frac{1}{4}$	56 $\frac{1}{2}$ Süd-Ost; heiter.
	2 A.	27	8	12 $\frac{3}{4}$	58 $\frac{1}{2}$ Windstille; wolkigt.
25. —	2 -	27	2	17 $\frac{1}{2}$	67 $\frac{1}{2}$ S. S. Ost; wolkigt.
28. —	7 M.	27	3	15 $\frac{1}{2}$	63 S. Ost.
30. —	7 -	27	7	12 $\frac{1}{3}$	58 heiter.
Septbr.					Süd-Ost; heiter.
1. —	2 A.	27	6	14 $\frac{2}{3}$	62 $\frac{1}{4}$ heiter.
3. —	2 -	27	3	15 $\frac{2}{3}$	64 dunkel; sehr schwühl.
7. —	2 -	26	9	22	76 $\frac{1}{3}$ O. N. Ost.
8. —	7 M.	26 10	21 $\frac{1}{4}$	74	S. S. Ost; nach einem
9. —	7 -	27	2	15 $\frac{1}{3}$	63 Regen.
Octbr.					heiter.
11. —	2 A.	27	3	16	65 Windstille; wolkigt.
12. —	2 -	27	2	17 $\frac{2}{3}$	67 $\frac{1}{2}$ Nord-Ost.
13. —	6 $\frac{1}{2}$ M.	27	0 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{2}{3}$	68 schwacher S. S. O; reg-
14. —	7 -	27		17 $\frac{2}{3}$	67 $\frac{1}{2}$ nigt.
20. —	2 A.	27	2	17 $\frac{2}{3}$	68 Windstille; erstickende Hitze.

Baro-

Barometer-Beobachtungen, angestellt im Port Macquarie. Breite $31^{\circ} 26'$ Südl. Länge $152^{\circ} 57'$ östlich von Greenwich, unter Leitung des *Sir Thomas Brisbane*, und von demselben an die königliche Societät etc. übersandt.

(Barometer 50 Fufs über dem Meere.)

1822. Monatliches Mittel für	Barometer engl. Zoll.			Thermometer Fahrenheit.	
	um Vorm.	um Nachm.	Unterschied	Sonnen- Aufgang.	Mittags.
Januar.	29,966	29,936	0,030	67,0	83,9
Februar.	30,002	29,969	0,033	67,3	78,5
März.	30,000	29,965	0,035	65,1	79,2
April.	30,081	30,057	0,024	62,0	77,9
May.	30,036	30,007	0,029	56,5	75,2
Juni.	30,016	29,996	0,020	48,2	71,3
Juli.	30,059	30,030	0,029	47,2	70,8
August.	30,085	30,030	0,055	52,8	73,2
September.	29,830	29,752	0,078	52,7	74,0
October.	29,870	29,815	0,055	57,0	73,8
November.	29,969	29,938	0,031	63,6	77,8
December.	29,874	29,836	0,038	65,7	79,2
Jährliches Mittel.	29,9823	29,9442	0,0381		

Meteorologische Beobachtungen im Macquarie Hafen, 42° 12' Südl. Breite. 145° 20' östl. von Greenwich unter Leitung des *Sir Thomas Brisbane.*

(Barometer 26 Fufs über dem Meere.)

1 8 2 2. Monatliches Mittel für	Barometer in englischen Zollen.			Fallen von 9 Uhr Vorm.	Steigen von 3 Uhr Nachm.	Thermometer um Mittag.
	um 9 Uhr Vormittag.	um 3 Uhr Nachm.	um 9 Uhr Nachm.	bis 3 Uhr Nachm.	bis 9 Uhr Nachm.	
Juni. 5 letzte Tage.	30,090	29,970	29,990	0,120	0,020	49
Juli. 24 letzte Tage	29,777	29,746	29,787	0,031	0,041	50
August. 29 letzte Tage.	29,740	29,679	29,743	0,061	0,064	55
September. 23 letzte Tage	29,374	29,298	29,354	0,076	0,056	59
October. 23 letzte Tage.	29,457	29,389	29,469	0,068	0,080	64
November. 27 letzte Tage.	29,511	29,424	29,535	0,087	0,111	70
December. 28 letzte Tage.	29,500	29,346	29,528	0,154	0,182	78
1 8 2 3. Januar. 6 ersten Tage.	29,567	29,425	29,667	0,142	0,242	79
Allgemeines Mittel d. ganzen Periode nach d. Werth der Ta- ges-Zahl.	29,5809	29,4966	29,5915	0,0843	0,0949	

Höhen der vorzüglichsten Punkte auf der Route von Mozdok nach Tiflis über dem Spiegel des schwarzen Meeres.

Beobachtungspuncte.	Tag der Beobachtung.	Beobachtungen.			Höhe über dem Niveau		
		Barom. in Millim.	Therm. Ctg.		des Terek zu Mozdok in Metres.	des schwarzen Meeres.	
			Temperatur des Qcks	der Luft.		in Metres.	in Sagènes.
	1826.	mm	°	°	m	m	s
Ufer des Terek zu Mozdok	Sept. 17	754,9	14	15			74,7
Erste Erhöhung seit Mozdok	18	742,5	16	16	143,8	313,5	146,53
Militairposten von Constantinovski.	19	719,2	13	14	404,8	574,5	269,50
Berge v. Kabardin.	20 u 21	697,3	9	10	694,9	864,6	405,03
Festung Vladukawkas.	23 u 24	707,4	15	16	317,1	882,8	418,66
Milit. Posten Balyi	25	690,0	22	23	874,4	945,1	489,06
Militair - Posten Kadukin.	26	680,5	21	21	999,1	1168,8	547,47
Mil. Posten Laars	27	672,0	18	19	1096,2	1265,9	593,00
Mil. Posten Davial	28	661,0	13	14	1229,9	1399,6	655,57
Ecroulemens von 1871.	28	639,2	16	16	1510,9	1688,6	787,19
Dorf Stepansüud	29	620,7	18	19	1772,8	1942,5	909,87
Dorf Kergen	29	614,5	15	16	1839,5	2009,2	941,11
Kloster-Kirchhof.	30	590,3	16	16	2175,8	2345,5	1098,63
Kloster bei Sion.	30	582,3	17	17	2297,8	2467,5	1155,77
Mil. Posten Kobyn	Oct. 1	606,5	13	14	1983,9	2153,6	1008,74
Ruinen des Klosters Kobyn.	1	600,2	8	8	2062,2	2231,9	1045,42
Dorf Baydara	2	577,9	15	16	2361,4	2531,1	1185,56
Kreuzes Berg	2	573,4	13	14	2424,8	2594,5	1215,26
Goute, Berg	3	585,8	17	18	2248,0	2417,7	1132,45
Militair - Posten Kayschaour	4	622,8	18	18	1711,4	1881,1	881,11
Militair - Posten Passananour.	5 u 6	676,5	19	19	1039,4	1209,1	566,34
Ananour, Stadt	7 u 8	697,2	17	18	780,9	950,6	445,27
Douchet, Stadt	10 u 11	696,1	22	22	788,5	958,2	448,82
Militair - Posten Gartiskar.	13	726,2	21	21	425,3	595,0	278,7
Mischet	14 u 15	731,2	23	23	373,3	543,0	254,35
Tiflis (Brt. 41° 41' 40'', 5.)	16 u 17	739,3	22	22	281,33	451,03	211,27

Eine wiederholte Rechnung mit den vorstehenden dazu benötigten Datis giebt mir folgende Resultate:

Beobachtungspuucte.	Barometer- Stand in Linien.	Höhe über Mozdok in		Bemerkungen.
		Toisen.	Metres	
Spiegel des Tereck zu Mozdock.				Nördl. Breite 43° 44' 5"
Erste Erhöhung von Mozdock an.	329,15	^t 72,7	^m 141,6	
Militair-Posten von Constantinowski.	318,82	209,1	407,5	
Berge von Kabardin	309,10	337,7	658,2	
Festung Wladu- kawkas.	312,26	302,0	588,6	
Balta.	305,87	402,8	785,1	
Mil. Posten Kay- duken.	301,66	461,4	899,2	
Mil. Posten Laars	297,90	513,8	1001,4	
Mil. Posten Davial	293,01	575,4	1121,5	
Ecoulemens von 1817.	283,36	725,7	1414,4	
Stephansünd, Dorf	275,15	860,4	1676,9	Nördl. Breite 42° 21' 1,7"
Kergen, Dorf	272,40	896,5	1747,3	
Kloster-Kirchhof	261,67	1072,4	2090,1	
Kloster bei Sion	258,13	1134,4	2211,0	
Militair - Posten Kobyn	268,86	948,5	1848,8	
Ruinen des Klos- ters Kobyn	266,07	980,5	1911,1	
Baydara, Dorf	256,18	1163,6	2267,9	
Kreuzes Berg	254,19	1192,0	2323,1	
Goute, Berg	259,68	1110,5	2164,4	
Mil. Posten Kay- schaour	276,08	843,7	1644,2	
Militair - Posten Passanour	299,89	483,9	943,0	
Anonour, Stadt	309,06	350,9	684,0	
Douchet, Stadt	308,57	363,5	708,4	

Fortsetzung.

Beobachtungspuncte.	Barometer- Stand in Linien.	Höhe über Mozdock in		Bemerkungen.
		Toisen.	Mètres.	
Militair - Posten Gartiskar.	321,92	^t 175,8	^m 342,6	
Mischet	324,14	147,6	287,7	
Tiflis	327,73	98,5	191,5	

Bei den Sagènen findet, hinsichtlich ihrer Gröfse mit anderen Maafsen, noch einige Verschiedenheit statt. Nach Herrn von *Klaproth's* Angabe hält 1 Sagène 946,12 pariser Linien.

Nach *Soulet: Rap. des mesures* p. 54 ist eine Archschine, oder $\frac{1}{3}$ Sayène = 0,7178 Mètres. Herrn *v. Humboldt* wurden, bei seinem Aufenthalte in St. Petersburg folgende wahrscheinlich richtigere Verhältnisse mitgetheilt:

$$1 \text{ Sagène} = 2,133593 \text{ Mètres}$$

$$1 \text{ Archschine} = 0,711172 \text{ Mètres}$$

hiermit stimmen die Zahlen-Verhältnisse überein, welche 1826 in St. Petersburg in dem offiziellen, vortrefflichen, Werke des General *Betancourt: Journal de voies de Communication pour l'année 1826 No. III.* angegeben werden. Der Genauigkeit der Zahlen wegen sowohl als der Seltenheit dieser Zeitschrift in Deutschland überhaupt darf ich das Tableau hier mittheilen.

Vergleichung der Russischen Maafse mit den Französischen.

Längen - Maafs.

1 Linie	0,0021 Mètres
1 Zoll	0,0254 —
1 Verschok	0,0444 —
1 Arschine	0,7112 —
1 Fufs	0,3048 —
1 Sagène	2,1336 —
1 Verste	1066,8 —

Inhalts - Maafs.

1 Védro	12,30 Litres.
1 Garnetz	3,23 —
1 Tschevérlik	25,85 —
1 Osmine	103,40 —
1 Trchetwert	206,80 —
1 Last	3308,80 —

Körper - Maafs.

1 Cubik - Arschine	0,3694 Cub. Mètre.
1 Cubik - Sagène	9,731 —

Land - Maafs.

1 Déciatine oder 2400 □ Sagènes	1,093 Hectare.
---------------------------------	----------------

Hülfs - Tafel für die Verwandlung der Sagènes in Toises.

Sagènes	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
100	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0
200	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5
300	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1
400	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6
500	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1
600	2,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6
700	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2
800	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,8
900	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3
1000	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8
1100	5,9	5,9	6,0	6,0	6,1	6,1	6,2	6,2	6,3	6,3
1200	6,4	6,5	6,5	6,6	6,6	6,7	6,7	6,8	6,8	6,9
1300	6,9	7,0	7,0	7,1	7,2	7,2	7,2	7,3	7,3	7,4
1400	7,5	7,5	7,6	7,6	7,7	7,7	7,8	7,8	7,9	7,9
1500	8,0	8,1	8,1	8,2	8,2	8,3	8,3	8,4	8,4	8,5
1600	8,5	8,6	8,6	8,7	8,7	8,8	8,9	8,9	9,0	9,0
1700	9,1	9,1	9,2	9,2	9,3	9,3	9,4	9,4	9,5	9,5
1800	9,6	9,6	9,7	9,7	9,8	9,9	9,9	10,0	10,1	10,1
1900	10,1	10,2	10,2	10,3	10,3	10,4	10,4	10,5	10,5	10,6
2000	10,7	10,7	10,8	10,8	10,9	10,9	11,0	11,0	11,1	11,1
2100	11,2	11,2	11,3	11,3	11,4	11,5	11,5	11,6	11,6	11,7
2200	11,7	11,8	11,8	11,9	11,9	12,0	12,1	12,1	12,2	12,2
2300	12,3	12,3	12,4	12,4	12,5	12,5	12,6	12,6	12,7	12,7
2400	12,8	12,8	12,9	12,9	13,0	13,1	13,1	13,2	13,2	13,3
2500	13,3	13,4	13,4	13,5	13,5	13,6	13,7	13,7	13,8	13,8

Gebrauch.

Man vermehre die Sagènes - Zahl = N um das

Zehntel, und ziehe von dieser Summe (oder $N + \frac{N}{10}$) diejenige ab, welche die Tabelle mit der Anzahl Sagènes oder N. angiebt.

Z. B. 7,47 Sagènes.

$$N = 74,70$$

$$\frac{N}{10} = + 7,47$$

$$82,17$$

$$N = 74,7 \text{ nach d. Tab.} - 0,4$$

$$\text{folglich } 74,7 \text{ Sagènes} = 81,8 \text{ Toisen.}$$

Für die Reduction der Sagènes = S auf Mètres verdoppele man die Sagènes = S, addire zu 2 S. ein Zehntel S. und zu diesem ($\frac{S}{10}$) das Drittel oder $\frac{S}{30}$.

$$\text{Z. B. } 74,7 \text{ Sagènes} = S.$$

$$\text{Also } 2 S = 159,40$$

$$\frac{1}{10} S = 7,47$$

$$\frac{1}{30} S = 2,49$$

$$\text{Summa } 169,36 \text{ Mètres.}$$

Genau genommen, müssen für jede 10000 Sagènes noch 2,67 addirt werden. Also für:

S	m
100	0,03
200	0,05
300	0,07
400	0,10
500	0,13
600	0,16
700	0,18
800	0,21
900	0,24
1000	0,27

Will man Logarithmen anwenden; so ist

$$\text{Log. Sag.} + \text{Log. } 0,03929 = \text{Log. Toises.}$$

$$\text{Log. Sag.} + \text{Log. } 0,32911 = \text{Log. Mètres.}$$

Hypsometrische Tafeln

oder

Hülfstafeln für die Berechnung der Höhen vermittelst des Barometers

nach *Laplace's* Formel

nebst

anderen dazu zweckdienlichen Reductions-Tabellen
und Erläuterungen.

... von dieser Summe ...
... die Tabelle mit der ...
... N. angeht:

z. B. 7,47 Sagenen

$N = 74,70$

$H = 7,47$

Hypsometrische Tabelle

... 74,7 ...

... 74,7 Sagenen ...

Höhen-Tabelle für die Berechnung der

Höhen vermittelst des Barometers

... nach Laplace's Formel ...

... nach Laplace's Formel ...

... 7,47 ...

anderen dazu zweckdienlichen Reductions-Tabellen

und Erläuterungen.

... 7,47 ...

Genau genommen, müssen für jede 10000
Sagenen noch 2,67 added werden. Also für

... wenn Logarithmen anwenden; so ist
... $\log 74,7 = 1,87329 = \log 74,7$
... $\log 74,7 = 1,87329 = \log 74,7$

1000	0,27
900	0,27
800	0,27
700	0,27
600	0,27
500	0,27
400	0,27
300	0,27
200	0,27
100	0,27
0	0,27

Ueber die Construction und den Gebrauch der hypsometrischen Tafeln.

Man hat schon oft den Wunsch nach Tafeln geäußert, welche die Berechnung barometrischer Höhenmessungen erleichtern mögten. Die ersten genauern Versuche, dergleichen Hülftabellen zu entwerfen, sind von *Hornsley* in den philosophical Transactions, in einer Abhandlung über

„de Luc's rules for the measurement of height by the Barometer etc. with tables and precepts for expediting the practical application of them“

auch von *Schuckburg* in seinen

„Observations made in Savoy in ordre to ascertain the heights of mountains by means of the Barometer etc.“ bekannt gemacht.

Ähnliche Tafeln lieferte *Wünsch* in seinem

„Nachtrag zu Barometer-Messungen;“

sie haben aber alle miteinander den Hauptzweck, Bequemlichkeit des Rechners nehmlich, verfehlt, und ihre Tafeln mögen wenig bekannt und noch weniger benutzt worden seyn.

Biot berechnete in seiner physischen Astronomie einige Hülftafeln für mittlere Barometer-Höhen. In *Zach's* Correspondenz für 1805 werden aber allgemeinere mitgetheilt, welche in Hinsicht der Genauigkeit ihrer Grundformel worauf sie beruhen nichts zu wünschen übrig lassen. Ihr Gebrauch erfordert aber noch ziemlich weitläufige Einschaltungen, um so mehr als sie ein Auszug aus vollständign, 96 Octavseiten umfassenden, Tafeln sind.

Bei'm Entwurf meiner hypsometrischen Tafeln war das Hauptaugenmerk auf reisende Beobachter gerichtet, die nicht immer voluminöse Logarithmen-Tafeln mit sich führen können. Ich mußte also mit Zahlen etwas sparsam seyn, an Genauigkeit nichts aufopfern, und dabei die Rechnung erleichtern; drei Bedingungen, welche nicht leicht zu erfüllen, und noch schwerer miteinander zu vereinbaren sind.

Die Tafeln waren bereits entworfen, als *Laplace* bemerkte, daß die Grundformel, nach Art der damals neuen Refractionstabellen, mit einfachen Hülfs-Logarithmen entwickelt werden könne. Eine Aenderung, welche ich bloß vernachlässigt hatte, um die Logarithmen durchaus entbehrlich zu machen. Indessen entwarf ich, auf den Vorschlag des unsterblichen Geometers, solche Tafeln, bei welchen man die Logarithmen anwenden muß, wenn man will.

Zufolge der *Mecanique céleste* ist, in dort erklärten, Zeichen

$$z = 9407,7^t (1 + 0,002837 \cos 2 \psi) \left(1 + 2 \frac{(t + t')}{1000}\right)$$

$$\left\{ \left(1 + \frac{z}{a}\right) \cdot \log. \left(\frac{h'}{H}\right) + \frac{z}{a} \cdot 0,868589 \right\}.$$

wofür man bequemer setzen kann:

$$z = 9407,7^t (1 + 0,002837 \cos. 2 \psi). \left(1 + 2 \frac{(t + t')}{1000}\right)$$

$$\left\{ \log. \left(\frac{h'}{H}\right) + \frac{z}{a} \cdot \log. \left(\frac{h'}{H}\right) + \frac{z}{a} \cdot 0,868598 \right\}$$

$$= 9407,7^t (1 + 0,002837 \cos. 2 \psi). \left(1 + 2 \frac{(t + t')}{1000}\right).$$

$$\left\{ \left(1 + \frac{z}{a} \cdot \frac{\left[\log. \left(\frac{h'}{H}\right) + 0,868589\right]}{\log. \left(\frac{h'}{H}\right)}\right) \cdot \log. \left(\frac{h'}{H}\right) \right\}$$

Endlich:

$$z = \log. \left(\frac{h'}{H}\right) \cdot 9407,7^t (1 + 0,02837 \cos. 2 \psi). \left(1 + 2 \frac{(t + t')}{1000}\right).$$

$$\left\{ 1 + \frac{\left[\log. \left(\frac{h'}{H}\right) + 0,868589\right] \cdot \frac{z}{a}}{\log. \left(\frac{h'}{H}\right)} \right\}$$

Diese veränderte Formel ist nun vollkommen so genau, als die ursprüngliche von *Laplace* gegebene. Für die Rechnung kann man aber bequemer

$$a = 326620 \text{ Toisen,}$$

und für z den Werth von

$$\log. \left(\frac{h'}{H} \right)^{407,7 \cdot (1 + 0,002837 \cos. 2\psi)} \cdot \left(1 + \frac{(t+t')}{1000} \right)$$

setzen, wie *Laplace* bemerkt.

Es ist ferner, nahe genug,

$$z = \log. \left(\frac{h'}{H} \right) \cdot 10000.$$

Man stelle diesen Werth in das zweite Glied der Formel, und es wird seyn:

$$\left\{ 1 + \frac{\left[\log. \left(\frac{h'}{H} \right) + 0,868589 \right] \cdot \frac{z}{a}}{\log. \left(\frac{h'}{H} \right)} \right\}$$

$$= 1 + \frac{\left[\log. \left(\frac{h'}{H} \right) + 0,868589 \right] \log. \left(\frac{h'}{H} \right)}{\log. \left(\frac{h'}{H} \right) \cdot 326,6320}$$

$$= 1 + \frac{\left[\log. \left(\frac{h'}{H} \right) + 0,868589 \right]}{326,6320}$$

oder mehr als hinlänglich genau:

$$= 1 + \frac{\left[\log. \left(\frac{h'}{H} \right) + 0,868589 \right]}{327}$$

Laplace's Formel verwandelt sich also in folgende:

$$z = \log. \left(\frac{h'}{H} \right) \cdot 9407,7 \cdot (1 + 0,002837 \cos. 2 \psi) \cdot \left(1 + \frac{(t+t')}{500} \right) \cdot \left\{ 1 + \log. \frac{\left(\frac{h'}{H} \right) + 0,868589}{327} \right\}$$

Nach dieser Darstellung der Formel ist es nun sehr leicht, sie in logarithmische Hülfs-Tafeln zu bringen, welche sämmtlich von einfachem Eingange sind. Wir haben nämlich folgende vier Factoren, wovon der erste aus den gewöhnlichen Logarithmen-Tafeln genommen wird, weil

$$\log. \left(\frac{h'}{H} \right) = \log. h' - \log. H.$$

$$\text{I) } \log. \left(\frac{h'}{H} \right) = \alpha$$

$$\text{II) } 9407,7 (1 + 0,002837 \cos. 2 \psi) = \beta$$

$$\text{III) } 1 + \frac{(t+t')}{500} = \gamma$$

$$\text{IV) } 1 + \frac{\log. \left(\frac{h'}{H} \right) + 0,868589}{327} = \delta$$

$$\log. z = \log. \alpha + \log. \beta + \log. \gamma + \log. \delta.$$

Bisher setzten wir in der Formel den verbesserten obern Barometer-Stand H , statt dessen man wirklich h beobachtete. Beide sind aber nur in dem Falle gleich groß, wenn zwischen

ihrer Temperatur kein Unterschied ist. Denn nennen wir diese resp. Temperaturen T' und T ; so ist $H = h + \frac{h(T' - T)}{5412}$. Ich verbessere aber, nicht wie *Ramond*, die Zahl sondern die Logarithmen, und finde, vermöge der Differenzial-Rechnung, $\Delta \log. h = \frac{M}{5412} (\Delta T' - T)$. Diese Variation des Logarithmen von h , ist in einer besondern Tafel angegeben worden, und einstweilen mit Δ zu bezeichnen.

Es ist demnach:

$$\text{Log. } h' \text{ Compl. arithm. log. } h + \Delta + \alpha$$

$$\log. z = \log. \alpha + \log. \delta + \log. \beta + \log. \gamma.$$

Was die Construction meiner eigenen Tafeln betrifft; so haben wir:

$$z = \log. \left(\frac{h'}{H} \right) 9407,7. \left(1 + \frac{t+t'}{500} \right) (1 + 0,002837 \cos. 2 \psi).$$

$$\left\{ 1 + \log. \frac{\left(\frac{h'}{H} \right) + 0,868589}{327} \right\}$$

Man setze:

$$9407,7 \log. \left(\frac{h'}{H} \right) = \log. h'. 9407,7 - \log. H. 9407,7.$$

$$= \log. h'. 9407,7 - \log. h. 9407,7 - \Delta \log h 9407,7$$

$$= \log. h'. 9407,7 - (\log. h. 9407,7 + \Delta \log. h. 9407,7) = A. \text{ (I)}$$

$$\frac{t + t'}{500} A = A' \quad \text{(II)}$$

$$0,002837 \cos. 2 \psi. (A + A') = A'' \quad \text{(III)}$$

$$\text{(IV).}$$

$$\left\{ \frac{\frac{A}{9407,7} + 0,868589}{327} \right\} (A + A' + A'') = A''', \quad (\text{IV}).$$

folglich der Höhen-Unterschied beider Stationen oder z, vollkommen so genau als die Grundformel, $= A + A' + A'' + A'''$. (V)

Nach meiner Darstellung der *Laplaceschen* Formel, läßt sie sich nun leicht, mittelst vier Tafeln, entwickeln.

Die erste Tafel enthält die mit 0,94077, oder bequemer mit 9407,7 multiplicirten briggischen Logarithmen, ferner, unter dem Namen: Verbesserung des Logarithmen, die vorhererwähnte Reduction: $\frac{M. 0,94077.}{5412} \Delta (T' - T) = \Delta \log. h$.

Die zweite Tafel, giebt die, wegen Temperaturbenöthigte Verbesserung der genäherten Höhe A und hat die Summe der Thermometer $= t + t'$, und A zum Argumente.

Die dritte Tafel giebt die Verbesserung der gemessenen Höhe wegen der Ortsbreite, indem der Factor 9407,7 nur für den Parallel des 45^{sten} Breitengrades richtig ist. Sie hat übrigens ψ und $A + A'$ zum Argumente.

Die vierte Tafel hat lediglich $A + A' + A''$ zum Argumente, indem man in (IV), ohne an Genauigkeit etwas aufzuopfern,

$\frac{A}{9407,7}$ mit $\frac{A + A' + A''}{10000}$

verwechseln kann, wodurch sich der vorige Ausdruck in folgenden verwandelt:

H

$$\frac{A + A' + A''}{10000} + 0,868589 \quad (A + A' + A'')$$

$$= \frac{A + A' + A'' + 8685,89}{3270000} \quad (A + A' + A'').$$

Nach dieser veränderten *Laplaceschen* Formel sind ursprünglich meine Tafeln entworfen worden. Für den Gebrauch kann man sie aber in drei zusammendrängen. Denn für einen Höhen-Unterschied welcher dem des Gipfels vom Chimborasso über der Meeresfläche gleichen mag, wird A'' nie über neun Toisen betragen und $A + A'$ mit $A + A' + A''$ verwechselt werden können, ohne einen gröfseren Fehler als von etwa zwei Zoll zu begehen.

Statt (III) und (IV) darf man also setzen:

$$\left\{ 0,002837 \cos 2 \psi + \frac{A + A' + 8685,89}{3270000} \right\} \cdot (A + A')$$

und das Argument meiner dritten Tafel ist ψ und $(A + A')$. Die letzten zwei Tafeln sind unverändert beibehalten, und für das Centigradethermometer eingerichtet worden. Dafs allenthalben auf die positiven oder negativen Zeichen Rücksicht zu nehmen ist, bedarf wohl keiner besondern Erinnerung; nur bemerke ich, dafs der Betrag der dritten Hülf-Tafel immer positiv, die von der Summe der freyen Thermometer abhängige Verbesserung, in so seltenen Fällen negativ ist, dafs es für überflüssig gehalten wurde, ihretwegen die Verbesserungen sämtlich und in jedem Falle additiv zu machen.

Uebrigens sind meine Hülftafeln nur bis zu 3000 Toisen, der Höhe des Chimborasso und nicht völlig bis zum Ziele von Gay-Lussac's merkwürdiger Luftfahrt entworfen worden. Ich hielt es für überflüssig, sie noch weiter auszudehnen. Die Wissenschaften führen den Menschen, bis zu dieser Höhe so selten, daß in solcher Beziehung meine hypsometrischen Tafeln für ganz vollständig gehalten werden mögen.

Gebrauchs-Anleitung.

Seyen die Barometer-Höhe, Temperatur der Luft und des Quecksilbers an der oberen Station h , t und T ; an der unteren, h' , t' und T' ; die Breite des Beobachtungs-Orts ψ ; der Höhen-Unterschied z .

Durch Hülfe meiner hypsometrischen Tafeln findet man nun z durch folgende zwei beliebige Methoden.

α) mittelst natürlicher Zahlen

1) Suche in der ersten Tafel die, h' und h entsprechenden Zahlen, auch die Aenderung wegen $T' - T$. Diese findet man zur Seite der ersten Tafel unter der Benennung: Verbesserung des Logarithm. Die Summe oder der Unterschied der h zugehörigen Zahl und seiner Verbesserung, je nachdem $T' - T$ positiv oder negativ ist, muß von der h' zuständigen Zahl abgezogen werden. Der

Unterschied giebt die genäherte Höhe A wobei die letzte Ziffer für eine Dezimale gehalten wird.

2) Suche, mit A , in der zweiten Tafel, in der senkrechten Columnne, mit $t' + t$ aber in der horizontalen, die Verbesserung A' . Sie ist positiv wenn $t' + t$ positiv ist; im Gegentheile aber negativ. Ueberhaupt genommen haben A' und $t' + t$ immer dasselbe Zeichen.

Um die Berechnung der aus dieser zweiten Tafel zu entnehmenden Proportional-Theile zu erleichtern, ist noch eine kleine Hülftafel beige-fügt worden. Dabei entnimmt man aus der zweiten Tafel mit A und $t' + t$ (ohne Dezimalen, die ihnen entsprechende Zahl; endlich mit A und den Dezimalen von $t' + t$ aus der Hülftafel die rückständige Verbesserung. Beider Summe giebt A' . Auf diese Weise ist die zweite Tafel von einfachem Eingang (simple entrée). — Ein geübter Rechner kann aber der Hülftafel füglich entbehren.

3) Suche in der dritten Tafel mit $A \pm A'$ in der verticalen und mit ψ in der horizontalen die Verbesserung $A'' + A'''$. Sie ist beständig additiv, folglich der Höhen-Unterschied $z = A \pm A' + (A'' + A''')$. Ein Beispiel wird dies näher erläutern.

von *Humboldt* beobachtete unterm $1^\circ 45'$ der Breite ψ : $h = 167'' 2$, $t = -1^\circ, 6$ Centigrad.

$T = +10^\circ, 0$, als am Meeresstrande $h' = 337'' 79$, $t' = +25^\circ, 3$ u. $T' = +25^\circ, 3$ war.

Also: $t' + t = +23^\circ, 7$, $T' - T = +15^\circ, 3$;

β) vermitteltst Hülfs-Logarithmen.

1) Man nehme in den gewöhnlichen Tafeln, den Log. von H' und die Ergänzung des Log. v. h ; ferner in der ersten Hülfs-Tafel I., die dem Log. h entsprechende Aenderung von $T' - T$, je nachdem diese positiv oder negativ ist. — Die Summe dieser 3 Log. giebt die 4te: α

2) Suche man mit diesem α in der (II) Tafel den Log δ und in der dritten Tafel, mit ψ , den Log. β . Endlich nehme man aus der 4ten Tafel den Log. γ , je nachdem, in dem Ausdruck $1 + \left(\frac{t' + t}{500}\right)$, das $t' + t$ positiv oder negativ ist. Die Summe dieser 4 Log. oder Log. $\alpha + \text{Lg. } \delta + \text{Lg. } \beta + \text{Log. } \gamma$ giebt den Log. z . Die gewöhnlichen Tafeln zeigen die ihm entsprechende Zahl.

Beispiel

Log. 337,79 „ 2,52865.

Compl. Lg. 167,2 „ 7.77676.

Taf. I. mit $T' - T$

und $+ 15^\circ,3 \Delta 9.99878$. Verbesser. wegen d.
oberen Barometers

α „ 0.30419

Log. α „ 9.48314

Taf. II. mit α : Lg. δ „ 0.00155 wegen Abnahme der
Schwere.

Taf. III. mit ψ . L. β „ 3.97471 wegen der Breite.

Taf. IV. mit $(t' + t)$

den Log. γ . 0.02011 wegen Wärme d. Luft.

Log. $\alpha + \text{Log. } \delta$.

$+ \text{Log. } \beta + \text{Log. } \gamma = 3.47951 = 3016,6$ wie oben

und gerade so wie nach Laplaces ursprünglicher Formel.

Meine Tafeln geben den Höhen-Unterschied in Toisen. Um ihn in Metres zu verwandeln verdopple man diese Zahl und ziehe diejenige Summe aus der Hülftafel davon ab, welche der einfachen Toisen-Zahl entspricht; der Rest ist die gesuchte Zahl in Metres.

Z. B. 3016,6 Toisen

$$2 \times 3016,6 = 6033,2 \text{ 0}$$

Die Hülftafel giebt

$$\text{für } 3016,6 \quad \text{—} \quad 153,74$$

Höhe des Chimborazo: 5879,5 Metres.

Sonst könnte man auch zu obigem Logarithm. 0.28982 addiren, um den Log. der Höhe in Metres zu erhalten.

Bereits im Jahre 1811 habe ich Hülftafeln für Höhen-Messungen nach dem neuen metrischen Systeme berechnet. Da sie nie in den Buchhandel gekommen, aber doch nicht ohne Beifall aufgenommen worden sind: so habe ich sie hier wieder abdrucken lassen.

Erste Tafel.

Gewöhnliche mit 0,94077 multiplicirte Logarithmen.									
Zoll.	Lin.	Lin.	0	1	2	3	4	5	
13.	9	165	20	460	485	509	534	559	584
	10	166		707	732	756	781	805	830
	11	167		952	976	*001	*025	*049	*074
14.	0	168	21	196	220	244	269	293	318
	1	169		439	463	487	511	535	559
	2	170		681	705	729	753	777	801
	3	171		920	944	968	991	*015	*039
	4	172	22	158	182	205	229	253	276
	5	173		395	419	442	465	489	513
	6	174		630	653	677	700	724	747
	7	175		864	887	911	934	958	981
15.	8	176	23	097	120	143	166	190	213
	9	177		329	352	375	398	421	444
	10	178		559	582	605	628	651	674
	11	179		788	811	833	856	879	901
	0	180	24	015	037	060	083	106	129
	1	181		242	264	287	309	332	355
	2	182		467	489	512	534	557	579
	3	183		691	713	735	757	780	802
	4	184		913	935	957	979	*002	*024
	5	185	25	135	157	179	201	223	245
	6	186		355	377	399	421	443	465
16.	7	187		574	596	618	640	661	683
	8	188		792	814	836	857	879	901
	9	189	26	009	030	052	073	095	117
	10	190		224	245	267	288	310	331
	11	191		439	460	482	503	524	545
	0	192		652	673	694	715	737	758
	1	193		864	886	907	928	949	970
	2	194	27	076	097	118	139	160	181
		Lin.	0	1	2	3	4	5	

Erste Tafel.

Gewöhnl. mit 0,94077 multiplicirte Log.							Verbesserung des Logarithmen.	
Lin.	6	7	8	9	P.	P.	Untersch. der Therm.	0,00
165	608	633	657	682	1	2	1,0	007
166	854	879	903	927	2	5	1,5	011
167	*098	*123	*148	*172	3	7	2,0	015
168	343	367	391	415	4	10	2,5	019
169	584	608	633	657	5	12	3,0	022
170	825	849	873	896	6	14	3,5	026
171	*063	*087	*110	*134	7	17	4,0	030
172	300	324	348	371	8	19	4,5	034
173	536	560	583	606	9	22	5,0	037
174	770	794	817	841			5,5	041
175	*004	*028	*051	*074			6,0	045
176	236	259	283	306	1	2	6,5	049
177	467	490	513	536	2	4	7,0	052
178	697	720	743	766	3	7	7,5	056
179	924	947	970	992	4	9	8,0	060
180	151	174	196	219	5	11	8,5	064
181	377	399	422	445	6	14	9,0	068
182	601	624	646	669	7	16	9,5	071
183	824	846	869	891	8	18	10,0	075
184	*046	*068	*091	*113	9	20		
185	267	289	311	333	1	2	10,5	079
186	487	509	531	553	2	4	11,0	082
187	705	727	749	770	3	6	11,5	086
188	923	945	966	987	4	9	12,0	090
189	138	160	181	203	5	11	12,5	094
190	353	374	396	417	6	13	13,0	098
191	567	588	609	631	7	15	13,5	102
192	779	800	821	842	8	17	14,0	105
193	991	*012	*033	*055	9	19	14,5	109
194	202	223	244	265			15,0	113
Lin.	6	7	8	9	P.	P.		

Fortsetzung der ersten Tafel.

Gewöhnliche mit 0,94077 multiplicirte Logarithmen.								
Zoll.	Lin.	Lin.	0	1	2	3	4	5
16.	3	195	27 286	307	328	349	370	390
110	4	196	495	516	537	558	578	599
210	5	197	703	724	744	765	785	806
310	6	198	909	929	950	970	991	*012
410	7	199	28 115	135	156	176	197	217
520	8	200	320	340	361	381	402	422
620	9	201	525	545	565	585	605	625
720	10	202	727	747	767	788	808	828
820	11	203	928	948	968	989	*009	*029
17.	0	204	29 129	149	169	189	209	229
210	1	205	329	349	369	389	409	429
310	2	206	528	548	568	587	607	627
410	3	207	726	746	765	785	804	824
520	4	208	922	942	961	981	*000	*020
620	5	209	30 118	137	157	176	196	215
720	6	210	313	332	352	371	391	410
820	7	211	507	527	546	566	585	605
920	8	212	702	721	740	759	778	798
1020	9	213	893	912	931	950	970	989
1120	10	214	31 084	104	123	142	161	180
1220	11	215	275	294	313	332	351	370
1320	0	216	465	484	503	522	540	559
1420	1	217	653	672	691	709	728	747
1520	2	218	841	860	879	897	916	935
1620	3	219	32 028	047	065	084	102	121
1720	4	220	214	233	251	270	289	307
1820	5	221	399	418	437	455	474	492
1920	6	222	585	603	622	640	658	676
2020	7	223	768	786	804	823	841	859
2120	8	224	950	968	986	*005	*023	*041
Lin.			0	1	2	3	4	5

Fortsetzung der ersten Tafel.

Gewöhnl. mit 0,94077 multiplicirte Log.							Verbesserung des Logarithmen.	
Lin.	6	7	8	9	P.	P.	Untersch. der Therm.	0,00
195	411	432	453	474	1	2	1,0	007
196	620	641	661	682	2	4	1,5	011
197	826	847	867	888	3	6	2,0	015
198	*032	*053	*074	*095	4	8	2,5	019
199	238	258	279	299	5	10	3,0	022
200	443	463	484	505	6	12	3,5	026
201	645	665	685	706	7	14	4,0	030
202	848	868	888	908	8	16	4,5	034
203	*049	*069	*089	*109	9	18	5,0	037
204	249	269	289	309			5,5	041
205	448	468	488	508	1	2	6,0	045
206	647	667	686	706	2	4	6,5	049
207	844	863	886	902	3	6	7,0	052
208	*040	*059	*079	*098	4	8	7,5	059
209	235	255	274	294	5	10	8,0	060
210	429	449	468	487	6	12	8,5	064
211	624	643	663	683	7	14	9,0	068
212	817	836	855	874	8	16	9,5	071
213	*008	*027	*046	*065	9	18	10,0	075
214	199	218	237	256				
215	389	408	427	446	1	2	10,5	079
216	578	597	615	634	2	4	11,0	082
217	766	785	803	822	3	6	11,5	086
218	953	972	991	*009	4	7	12,0	090
219	140	158	177	195	5	9	12,5	094
220	326	344	363	381	6	11	13,0	098
221	511	529	548	566	7	13	13,5	102
222	695	713	731	750	8	15	14,0	105
223	877	895	914	932	9	17	14,5	109
224	*059	*077	*096	*114			15,0	113
Lin.	6	7	8	9	P.	P.		

Fortsetzung der ersten Tafel.

Gewöhnliche mit 0,94077 multiplicirte Logarithmen.								
Zoll.	Lin.	Lin.	0	1	2	3	4	5
18.	9	225	33 132	150	169	187	205	223
	10	226	313	332	350	368	386	403
	11	227	494	512	530	548	566	584
19.	0	228	674	691	709	727	745	763
	1	229	852	870	888	906	923	941
	2	230	34 030	048	066	084	101	119
	3	231	208	225	243	260	278	296
	4	232	384	402	419	437	454	472
	5	233	560	577	595	612	630	647
	6	234	735	752	770	787	805	822
	7	235	909	926	944	961	978	996
	8	236	35 082	100	117	134	152	169
	9	237	255	272	290	307	324	341
	10	238	427	444	461	479	496	513
	11	239	599	616	633	650	667	684
20.	0	240	769	786	803	820	837	854
	1	241	939	956	973	990	*007	*024
	2	242	36 108	125	142	159	176	193
	3	243	277	294	310	327	344	361
	4	244	445	461	478	495	511	528
	5	245	612	628	645	662	678	695
	6	246	778	795	811	828	844	861
	7	247	944	960	977	993	*010	*026
	8	248	37 109	125	142	159	175	192
	9	249	274	291	308	324	340	356
	10	250	437	453	469	486	502	519
	11	251	600	616	633	649	665	681
21.	0	252	763	779	795	811	827	843
	1	253	924	941	957	973	989	*005
	2	254	38 086	102	118	134	150	166
	Lin.		0	1	2	3	4	5

Fortsetzung der ersten Tafel.

Gewöhnl. mit 0,94077 multiplicirte Log.							Verbesserung der Logarithmen.	
Lin.	6	7	8	9	P.	P.	Untersch. der Therm.	0,00
225	241	259	277	295	1	2	1,0	007
226	422	440	458	476	2	4	1,5	011
227	602	620	638	656	3	5	2,0	015
228	781	799	816	834	4	7	2,5	019
229	959	977	995	*012	5	9	3,0	022
230	137	154	172	190	6	11	3,5	026
231	313	331	349	366	7	12	4,0	030
232	490	507	525	542	8	14	4,5	034
233	665	682	700	717	9	16	5,0	037
234	839	857	874	892			5,5	041
235	*013	*030	*048	*065	1	2	6,0	045
236	186	203	221	238	2	3	6,5	049
237	358	376	393	410	3	5	7,0	052
238	530	547	564	581	4	7	7,5	056
239	701	718	735	752	5	8	8,0	060
240	871	888	905	922	6	10	8,5	064
241	*041	*058	*074	*091	7	12	9,0	068
242	209	226	243	260	8	14	9,5	071
243	378	394	411	428	9	15	10,0	075
244	545	562	578	595				
245	711	728	745	761	1	2	10,5	079
246	878	894	911	927	2	3	11,0	082
247	*043	*059	*076	*092	3	5	11,5	086
248	209	225	242	259	4	6	12,0	090
249	372	389	405	421	5	8	12,5	094
250	535	551	568	584	6	10	13,0	098
251	698	714	730	746	7	11	13,5	102
252	860	876	892	908	8	13	14,0	105
253	*021	*037	*053	*069	9	14	14,5	109
254	182	198	214	230			15,0	113
Lin.	6	7	8	9	P.	P.		

Fortsetzung der ersten Tafel.

Gewöhnliche mit 0,94077 multiplicirte Logarithmen.									
Zoll.	Lin.	Lin.	0	1	2	3	4	5	
21.	3	255	38 246	262	278	294	310	326	
	4	256	406	422	438	454	470	486	
	5	257	565	581	597	613	629	645	
	6	258	724	740	756	771	787	803	
	7	259	882	898	914	929	945	961	
	8	260	39 040	055	071	087	102	118	
	9	261	196	212	228	243	259	274	
	10	262	353	368	384	399	415	430	
	11	263	508	523	539	555	570	586	
22.	0	264	663	679	694	710	725	740	
	1	265	818	833	848	864	879	895	
	2	266	972	987	*002	*018	*033	*048	
	3	267	40 125	140	155	171	186	201	
	4	268	278	293	308	323	339	354	
	5	269	430	445	460	475	490	506	
	6	270	582	597	612	627	642	657	
	7	271	732	748	763	778	793	808	
	8	272	883	898	913	928	944	959	
	9	273	41 034	049	064	079	094	109	
	10	274	182	197	212	227	242	257	
	11	275	331	346	361	376	390	405	
23.	0	276	480	494	509	524	539	553	
	1	277	627	642	657	671	686	701	
	2	278	774	789	804	819	833	848	
	3	279	921	936	950	965	980	994	
	4	280	42 067	082	097	111	126	140	
	5	281	213	228	242	257	271	286	
	6	282	358	373	387	402	416	430	
	7	283	503	517	532	546	560	575	
	8	284	647	661	676	690	704	719	
	Lin.		0	1	2	3	4	5	

Fortsetzung der ersten Tafel.

Gewöhnl. mit 0,94077 multiplicirte Log.							Verbesserung des Logarithmen.	
Lin.	6	7	8	9	P.	P.	Untersch. der Therm.	0,00
255	342	358	374	390	1	2	1,0	007
256	502	518	534	550	2	3	1,5	011
257	661	677	692	708	3	5	2,0	015
258	819	835	851	886	4	6	2,5	019
259	977	992	*008	*024	5	8	3,0	022
260	134	149	165	181	6	9	3,5	026
261	290	306	321	337	7	11	4,0	030
262	446	462	477	493	8	12	4,5	034
263	601	617	632	648	9	14	5,0	037
264	756	771	787	802			5,5	041
265	910	925	941	956	1	1	6,0	054
266	*064	*079	*094	*110	2	3	6,5	049
267	217	232	247	263	3	4	7,0	052
268	369	384	399	415	4	6	7,5	056
269	521	536	551	566	5	7	8,0	060
270	672	687	702	717	6	9	8,5	064
271	823	838	853	868	7	10	9,0	068
272	974	989	*004	*019	8	12	9,5	071
273	124	138	153	168	9	13	10,0	075
274	272	286	301	316				
275	420	435	450	465	1	1	10,5	079
276	568	583	598	613	2	3	11,0	082
277	716	730	745	760	3	4	11,5	086
278	863	877	892	906	4	6	12,0	090
279	*009	*023	*038	*053	5	7	12,5	094
280	155	169	183	198	6	9	13,0	098
281	300	315	329	344	7	10	13,5	102
282	445	459	474	488	8	12	14,0	105
283	589	604	618	633	9	13	14,5	109
284	733	747	762	776			15,0	113
Lin.	6	7	8	9	P.	P.		

Fortsetzung der ersten Tafel.

Gewöhnliche mit 0,94077 multiplicirte Logarithmen.								
Zoll.	Lin.	Lin.	0	1	2	3	4	5
23.	9	285	42 790	805	819	834	848	863
	10	286	935	949	963	977	991	*005
	11	287	43 076	090	105	119	133	147
24.	0	288	218	233	247	261	275	289
	1	289	360	374	388	402	416	431
	2	290	501	515	529	543	557	571
	3	291	642	656	670	684	698	712
	4	292	782	796	810	824	838	851
	5	293	921	935	949	963	977	991
	6	294	44 061	075	088	102	116	130
	7	295	200	213	227	241	255	268
	8	296	338	352	365	379	393	407
	9	297	476	489	503	517	531	544
	10	298	613	627	640	654	668	681
	11	299	750	763	777	791	804	818
25.	0	300	886	900	913	927	941	954
	1	301	45 022	036	049	063	076	090
	2	302	158	171	185	198	212	225
	3	303	293	306	320	333	347	360
	4	304	428	441	454	468	481	495
	5	305	562	575	588	602	615	628
	6	306	695	709	722	735	749	762
	7	307	829	842	855	868	882	895
	8	308	962	975	988	*001	*014	*028
	9	309	46 094	107	120	134	147	160
	10	310	226	239	252	265	279	292
	11	311	357	370	384	397	410	423
26.	0	312	489	502	515	528	541	554
	1	313	619	632	645	658	671	684
	2	314	750	763	776	789	802	815
	Lin.		0	1	2	3	4	5

Fort-

Fortsetzung der ersten Tafel.

Gewöhl. mit 0,94077 multiplicirte Log.							Verbesserung des Logarithmen.	
Lin.	6	7	8	9	P.	P.	Untersch. der Therm.	0,00
285	877	891	906	920	1	1	1,0	007
286	*020	*034	*048	*062	2	3	1,5	011
287	161	176	190	204	3	4	2,0	015
288	303	317	332	346	4	6	2,5	019
289	445	459	473	487	5	7	3,0	022
290	585	600	614	628	6	8	3,5	026
291	726	740	754	768	7	10	4,0	030
292	865	879	893	907	8	11	4,5	034
293	*005	*019	*033	*047	9	13	5,0	037
294	144	158	172	186			5,5	041
295	282	296	310	324	1	1	6,0	045
296	421	434	448	462	2	3	6,5	049
297	558	572	585	599	3	4	7,0	052
298	695	709	722	736	4	5	7,5	056
299	832	845	859	873	5	7	8,0	060
300	968	981	995	*009	6	8	8,5	064
301	104	117	131	144	7	10	9,0	068
302	239	252	266	279	8	11	9,5	071
303	374	387	401	414	9	12	10,0	075
304	508	521	535	548				
305	642	655	669	682	1	1	10,5	079
306	775	789	802	815	2	3	11,0	082
307	908	922	935	948	3	4	11,5	086
308	*041	*054	*067	*081	4	5	12,0	090
309	173	186	200	213	5	7	12,5	094
310	305	318	331	344	6	8	13,0	098
311	436	449	462	476	7	9	13,5	102
312	567	580	593	606	8	10	14,0	105
313	698	711	724	737	9	12	14,5	109
314	828	841	854	867			15,0	113
Lin.	6	7	8	9	P.	P.		

Fortsetzung der ersten Tafel.

Gewöhnliche mit 0,94077 multiplicirte Logarithmen.								
Zoll.	Lin.	Lin.	0	1	2	3	4	5
26.	3	315	46 880	893	906	919	932	945
	4	316	47 009	022	035	048	061	074
	5	317	48 138	151	164	177	190	203
	6	318	49 267	280	293	305	318	331
	7	319	50 395	408	421	434	446	459
	8	220	51 523	536	549	561	574	587
	9	321	52 651	663	676	689	701	714
	10	322	53 778	790	803	816	828	841
	11	323	54 904	917	930	942	955	967
27.	0	324	48 031	043	056	068	081	094
	1	325	49 157	169	182	194	207	219
	2	326	50 282	295	307	320	332	345
	3	327	51 407	420	432	445	457	470
	4	328	52 532	544	557	569	582	594
	5	329	53 656	669	681	694	706	718
	6	330	54 780	793	805	817	830	842
	7	331	55 904	916	929	941	953	966
	8	332	49 027	040	052	064	076	089
	9	333	50 150	162	174	187	199	211
	10	334	51 273	285	297	309	322	334
	11	335	52 395	407	419	432	444	456
28.	0	336	53 518	530	542	553	565	577
	1	337	54 638	650	662	674	686	699
	2	338	55 759	771	783	795	807	819
	3	339	56 880	892	904	916	928	940
	4	340	50 000	012	024	036	048	060
	5		51 121	133	145	157	169	181
	6		52 242	254	266	278	290	302
	7		53 363	375	387	399	411	423
	8		54 484	496	508	520	532	544
	9		55 605	617	629	641	653	665
	10		56 726	738	750	762	774	786
	11		57 847	859	871	883	895	907
		Lin.	0	1	2	3	4	5

Fortsetzung der ersten Tafel.

Gewöhnl. mit 0,94077 multiplicirte Log.							Verbesserung des Logarithmen.	
Lin.	6	7	8	9	P.	P.	Untersch. der Therm.	0,00
315	958	971	983	996	1	1	1,0	007
316	087	100	113	125	2	3	1,5	011
317	215	228	241	254	3	4	2,0	015
318	344	357	370	382	4	5	2,5	019
319	472	485	498	510	5	6	3,0	022
320	600	612	625	638	6	8	3,5	026
321	727	739	752	765	7	9	4,0	030
322	854	866	879	892	8	10	4,5	034
323	980	993	*005	*018	9	11	5,0	037
324	106	119	131	144			5,5	041
325	232	244	257	269	1	1	6,0	045
326	357	370	382	395	2	2	6,5	049
327	482	495	507	520	3	4	7,0	052
328	607	619	631	644	4	5	7,5	056
329	731	743	756	768	5	6	8,0	060
330	855	867	879	892	6	7	8,5	064
331	978	990	*003	*015	7	9	9,0	068
332	101	113	125	138	8	10	9,5	071
333	224	236	248	260	9	11	10,0	075
334	346	358	370	383				
335	468	481	493	505	1	1	10,5	079
336	589	601	614	626	2	2	11,0	082
337	711	723	735	747	3	4	11,5	086
338	832	844	856	868	4	5	12,0	090
339	952	964	976	988	5	6	12,5	094
					6	7	13,0	098
					7	8	13,5	102
					8	10	14,0	105
					9	11	14,5	109
							15,0	113
Lin.	6	7	8	9	P.	P.		

Zweite Tafel.

Verbesserung wegen Temperatur der Luft.							
A	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
100	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
200	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8
300	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2
400	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6
500	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
600	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4
700	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8
800	1,6	3,2	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2
900	1,8	3,6	5,4	7,2	9,0	10,8	12,6
1000	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0
1100	2,2	4,4	6,6	8,8	11,0	13,2	15,4
1200	2,4	4,8	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8
1300	2,6	5,2	7,8	10,4	13,0	15,6	18,2
1400	2,8	5,6	8,4	11,2	14,0	16,8	19,6
1500	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0
1600	3,2	6,4	9,6	12,8	16,0	19,2	22,4
1700	3,4	6,8	10,2	13,6	17,0	20,4	23,8
1800	3,6	7,2	10,8	14,4	18,0	21,6	25,2
1900	3,8	7,6	11,4	15,2	19,0	22,8	26,6
2000	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0	24,0	28,0
2100	4,2	8,4	12,6	16,8	21,0	25,2	29,4
2200	4,4	8,8	13,2	17,6	22,0	26,4	30,8
2300	4,6	9,2	13,8	18,4	23,0	27,6	32,2
2400	4,8	9,6	14,4	19,2	24,0	28,8	33,6
2500	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0
2600	5,2	10,4	15,6	20,8	26,0	31,2	36,4
2700	5,4	10,8	16,2	21,6	27,0	32,4	37,8
2800	5,6	11,2	16,8	22,4	28,0	33,6	39,2
2900	5,8	11,6	17,4	23,2	29,0	34,8	40,6
3000	6,0	12,0	18,0	24,0	30,0	36,0	42,0
P P	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
10	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
20	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
30	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4
40	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
50	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
60	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
70	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0
80	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,8	1,1
90	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	0,9	1,3

Zweite Tafel.

Verbesserung wegen Temperatur der Luft.								
A	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°
100	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0
200	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0
300	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4	9,0
400	6,4	7,2	8,0	8,8	9,6	10,4	11,2	12,0
500	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0
600	9,6	10,8	12,0	13,2	14,4	15,6	16,8	18,0
700	11,2	12,6	14,0	15,4	16,8	18,2	19,6	21,0
800	12,8	14,4	16,0	17,6	19,2	20,8	22,4	24,0
900	14,4	16,2	18,0	19,8	21,6	23,4	25,2	27,0
1000	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0
1100	17,6	19,8	22,0	24,2	26,4	28,6	30,8	33,0
1200	19,2	21,6	24,0	26,4	28,8	31,2	33,6	36,0
1300	20,8	23,4	26,0	28,6	31,2	33,8	36,4	39,0
1400	22,4	25,2	28,0	30,8	33,6	36,4	39,2	42,0
1500	24,0	27,0	30,0	33,0	36,0	39,0	42,0	45,0
1600	25,6	28,8	32,0	35,2	38,4	41,6	44,8	48,0
1700	27,2	30,6	34,0	37,4	40,8	44,2	47,6	51,0
1800	28,8	32,4	36,0	39,6	43,2	46,8	50,4	54,0
1900	30,4	34,2	38,0	41,8	45,6	49,4	53,2	57,0
2000	32,0	36,0	40,0	44,0	48,0	52,0	56,0	60,0
2100	33,6	37,8	42,0	46,2	50,4	54,6	58,8	63,0
2200	35,2	39,6	44,0	48,4	52,8	57,2	61,6	66,0
2300	36,8	41,4	46,0	50,6	55,2	59,8	64,4	69,0
2400	38,4	43,2	48,0	52,8	57,6	62,4	67,2	72,0
2500	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0
2600	41,6	46,8	52,0	57,2	62,4	67,6	72,8	78,0
2700	43,2	48,6	54,0	59,4	64,8	70,2	75,6	81,0
2800	44,8	50,4	56,0	61,6	67,2	72,8	78,4	84,0
2900	46,4	52,2	58,0	63,8	69,6	75,4	81,2	87,0
3000	48,0	54,0	60,0	66,0	72,0	78,0	84,0	90,0
PP	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°
10	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
20	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6
30	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9
40	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
50	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
60	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8
70	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	2,1
80	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4
90	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7

Fortsetzung der zweiten Tafel.

Verbesserung wegen Temperatur der Luft.							
A	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°
100	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4
200	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	8,4	8,8
300	9,6	10,2	10,8	11,4	12,0	12,6	13,2
400	12,8	13,6	14,4	15,2	16,0	16,8	17,6
500	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0
600	19,2	20,4	21,6	22,8	24,0	25,2	26,4
700	22,4	23,8	25,2	26,6	28,0	29,4	30,8
800	25,6	27,2	28,8	30,4	32,0	33,6	35,2
900	28,8	30,6	32,4	34,2	36,0	37,8	39,6
1000	32,0	34,0	36,0	38,0	40,0	42,0	44,0
1100	35,2	37,4	39,6	41,8	44,0	46,2	48,4
1200	38,4	40,8	43,2	45,6	48,0	50,4	52,8
1300	41,6	44,2	46,8	49,4	52,0	54,6	57,2
1400	44,8	47,6	50,4	53,2	56,0	58,8	61,6
1500	48,0	51,0	54,0	57,0	60,0	63,0	66,0
1600	51,2	54,4	57,6	60,8	64,0	67,2	70,4
1700	54,4	57,8	61,2	64,6	68,0	71,4	74,8
1800	57,6	61,2	64,8	68,4	72,0	75,6	79,2
1900	60,8	64,6	68,4	72,2	76,0	79,8	83,6
2000	64,0	68,0	72,0	76,0	80,0	84,0	88,0
2100	67,2	71,4	75,6	79,8	84,0	88,2	92,4
2200	70,4	74,8	79,2	83,6	88,0	92,4	96,8
2300	73,6	78,2	82,8	87,4	92,0	96,6	101,2
2400	76,8	81,6	86,4	91,2	96,0	100,8	105,6
2500	80,0	85,0	90,0	95,0	100,0	105,0	110,0
2600	83,2	88,4	93,6	98,8	104,0	109,2	114,4
2700	86,4	91,8	97,2	102,6	108,0	113,4	118,8
2800	89,6	95,2	100,8	106,4	112,0	117,6	123,2
2900	92,8	98,6	104,4	110,2	116,0	121,8	127,6
3000	96,0	102,0	108,0	114,0	120,0	126,0	132,0
PP	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°
10	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
20	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9
30	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3
40	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
50	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2
60	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
70	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9	3,1
80	2,6	2,7	2,9	3,0	3,2	3,4	3,5
90	2,9	3,1	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0

Fortsetzung der zweiten Tafel.

Verbesserung wegen Temperatur der Luft.								
A	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°
100	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0
200	9,2	9,6	10,0	10,4	10,8	11,2	11,6	12,0
300	13,8	14,4	15,0	15,6	16,2	16,8	17,4	18,0
400	18,4	19,2	20,0	20,8	21,6	22,4	23,2	24,0
500	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0
600	27,6	28,8	30,0	31,2	32,4	33,6	34,8	36,0
700	32,2	33,6	35,0	36,4	37,8	39,2	40,6	42,0
800	36,8	38,4	40,0	41,6	43,2	44,8	46,4	48,0
900	41,4	43,2	45,0	46,8	48,6	50,4	52,2	54,0
1000	46,0	48,0	50,0	52,0	54,0	56,0	58,0	60,0
1100	50,6	52,8	55,0	57,2	59,4	61,6	63,8	66,0
1200	55,2	57,6	60,0	62,4	64,8	67,2	69,6	72,0
1300	59,8	62,4	65,0	67,6	70,2	72,8	75,4	78,0
1400	64,4	67,2	70,0	72,8	75,6	78,4	81,2	84,0
1500	69,0	72,0	75,0	78,0	81,0	84,0	87,0	90,0
1600	73,6	76,8	80,0	83,2	86,4	89,6	92,8	96,0
1700	78,2	81,6	85,0	88,4	91,8	95,2	98,6	102,0
1800	82,8	86,4	90,0	93,6	97,2	100,8	104,4	108,0
1900	87,4	91,2	95,0	98,8	102,6	106,4	110,2	114,0
2000	92,0	96,0	100,0	104,0	108,0	112,0	116,0	120,0
2100	96,6	100,8	105,0	109,2	113,4	117,6	121,8	126,0
2200	101,2	105,6	110,0	114,4	118,8	123,2	127,6	132,0
2300	105,8	110,4	115,0	119,6	124,2	128,8	133,4	138,0
2400	110,4	115,2	120,0	124,8	129,6	134,4	139,2	144,0
2500	115,0	120,0	125,0	130,0	135,0	140,0	145,0	150,0
2600	119,6	124,8	130,0	135,2	140,4	145,6	150,8	156,0
2700	124,2	129,6	135,0	140,4	145,8	151,2	156,6	162,0
2800	128,8	134,4	140,0	145,6	151,2	156,8	162,4	168,0
2900	133,4	139,2	145,0	150,8	156,6	162,4	168,2	174,0
3000	138,0	144,0	150,0	156,0	162,0	168,0	174,0	180,0
P P	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°
10	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
20	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2
30	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8
40	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4
50	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
60	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6
70	3,2	3,4	3,5	3,6	3,8	3,9	4,1	4,2
80	3,7	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5	4,6	4,8
90	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	4,0	5,2	5,4

Fortsetzung der zweiten Tafel.

Verbesserung wegen Temperatur der Luft.							
A	31°	32°	33°	34°	35°	36°	37°
100	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4
200	12,4	12,8	13,2	13,6	14,0	14,4	14,8
300	18,6	19,2	19,8	20,4	21,0	21,6	22,2
400	24,8	25,6	26,4	27,2	28,0	28,8	29,6
500	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0
600	37,2	38,4	39,6	40,8	42,0	43,2	44,4
700	43,4	44,8	46,2	47,6	49,0	50,4	51,8
800	49,6	51,2	52,8	54,4	56,0	57,6	59,2
900	55,8	57,6	59,4	61,2	63,0	64,8	66,6
1000	62,0	64,0	66,0	68,0	70,0	72,0	74,0
1100	68,2	70,4	72,6	74,8	77,0	79,2	81,4
1200	74,4	76,8	79,2	81,6	84,0	86,4	88,8
1300	80,6	83,2	85,8	88,4	91,0	93,6	96,2
1400	86,8	89,6	92,4	95,2	98,0	100,8	103,6
1500	93,0	96,0	99,0	102,0	105,0	108,0	111,0
1600	99,2	102,4	105,6	108,8	112,0	115,2	118,4
1700	105,4	108,8	112,2	115,6	119,0	122,4	125,8
1800	111,6	115,2	118,8	122,4	126,0	129,6	133,2
1900	117,8	121,6	125,4	129,2	133,0	136,8	140,6
2000	124,0	128,0	132,0	136,0	140,0	144,0	148,0
2100	130,2	134,4	138,6	142,8	147,0	151,2	155,4
2200	136,4	140,8	145,2	149,6	154,0	158,4	162,8
2300	142,6	147,2	151,8	156,4	161,0	165,6	170,2
2400	148,8	153,6	158,4	163,2	168,0	172,8	177,6
2500	155,0	160,0	165,0	170,0	175,0	180,0	185,0
2600	161,2	166,4	171,6	176,8	182,0	187,2	192,4
2700	167,4	172,8	178,2	183,6	189,0	194,4	199,8
2800	173,6	179,2	184,8	190,4	196,0	201,6	207,2
2900	179,8	185,6	191,4	197,2	203,0	208,8	214,6
3000	186,0	192,0	198,0	204,0	210,0	216,0	222,0
PP	31°	32°	33°	34°	35°	36°	37°
10	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
20	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5
30	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2
40	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
50	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7
60	3,7	3,8	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
70	4,3	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0	5,2
80	5,0	5,1	5,3	5,4	5,6	5,8	5,9
90	5,6	5,8	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7

Fortsetzung der zweiten Tafel.

Verbesserung wegen Temperatur der Luft.								
A	38°	39°	40°	41°	42°	43°	44°	45°
100	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0
200	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,6	18,0
300	22,8	23,4	24,0	24,6	25,2	25,8	26,4	27,0
400	30,4	31,2	32,0	32,8	33,6	34,4	35,2	36,0
500	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0
600	45,6	46,8	48,0	49,2	50,4	51,6	52,8	54,0
700	53,2	54,6	56,0	57,4	58,8	60,2	61,6	63,0
800	60,8	62,4	64,0	65,6	67,2	68,8	70,4	72,0
900	68,4	70,2	72,0	73,8	75,6	77,4	79,2	81,0
1000	76,0	78,0	80,0	82,0	84,0	86,0	88,0	90,0
1100	83,6	85,8	88,0	90,2	92,4	94,6	96,8	99,0
1200	91,2	93,6	96,0	98,4	100,8	103,2	105,6	108,0
1300	98,8	101,4	104,0	106,6	109,2	111,8	114,4	117,0
1400	106,4	109,2	112,0	114,8	117,6	120,4	123,2	126,0
1500	114,0	117,0	120,0	123,0	126,0	129,0	132,0	135,0
1600	121,6	124,8	128,0	131,2	134,4	137,6	140,8	144,0
1700	129,2	132,6	136,0	139,4	142,8	146,2	149,6	153,0
1800	136,8	140,4	144,0	147,6	151,2	154,8	158,4	162,0
1900	144,4	148,2	152,0	155,8	159,6	163,4	167,2	171,0
2000	152,0	156,0	160,0	164,0	168,0	172,0	176,0	180,0
2100	159,6	163,8	168,0	172,2	176,4	180,6	184,8	189,0
2200	167,2	171,6	176,0	180,4	184,8	189,2	193,6	198,0
2300	174,8	179,4	184,0	188,6	193,2	197,8	202,4	207,0
2400	182,4	187,2	192,0	196,8	201,6	206,4	211,2	216,0
2500	190,0	195,0	200,0	205,0	210,0	215,0	220,0	225,0
2600	197,6	202,8	208,0	213,2	218,4	223,6	228,8	234,0
2700	205,2	210,6	216,0	221,4	226,8	232,2	237,6	243,0
2800	212,8	218,4	224,0	229,6	235,2	240,8	246,4	252,0
2900	220,4	226,2	232,0	237,8	243,6	249,4	255,2	261,0
3000	228,0	234,0	240,0	246,0	252,0	258,0	264,0	270,0
P P	38°	39°	40°	41°	42°	43°	44°	45°
10	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
20	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8
30	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7
40	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6
50	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
60	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,2	5,3	5,4
70	5,3	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	6,2	6,3
80	6,1	6,2	6,4	6,6	6,7	6,9	7,0	7,2
90	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,7	7,9	8,1

Fortsetzung der zweiten Tafel.

Verbesserung wegen Temperatur der Luft.							
A	46°	47°	48°	49°	50°	51°	52°
100	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0	10,2	10,4
200	18,4	18,8	19,2	19,6	20,0	20,4	20,8
300	27,6	28,2	28,8	29,4	30,0	30,6	31,2
400	36,8	37,6	38,4	39,2	40,0	40,8	41,6
500	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0
600	55,2	56,4	57,6	58,8	60,0	61,2	62,4
700	64,4	65,8	67,2	68,6	70,0	71,4	72,8
800	73,6	75,2	76,8	78,4	80,0	81,6	83,2
900	82,8	84,6	86,4	88,2	90,0	91,8	93,6
1000	92,0	94,0	96,0	98,0	100,0	102,0	104,0
1100	101,2	103,4	105,6	107,8	110,0	112,2	114,4
1200	110,4	112,8	115,2	117,6	120,0	122,4	124,8
1300	119,6	122,2	124,8	127,4	130,0	132,6	135,2
1400	128,8	131,6	134,4	137,2	140,0	142,8	145,6
1500	138,0	141,0	144,0	147,0	150,0	153,0	156,0
1600	147,2	150,4	153,6	156,8	160,0	163,2	166,4
1700	156,4	159,8	163,2	166,6	170,0	173,4	176,8
1800	165,6	169,2	172,8	176,4	180,0	183,6	187,2
1900	174,8	178,6	182,4	186,2	190,0	193,8	197,6
2000	184,0	188,0	192,0	196,0	200,0	204,0	208,0
2100	193,2	197,4	201,6	205,8	210,0	214,2	218,4
2200	202,4	206,8	211,2	215,6	220,0	224,4	228,8
2300	211,6	216,2	220,8	225,4	230,0	234,6	239,2
2400	220,8	225,6	230,4	235,2	240,0	244,8	249,6
2500	230,0	235,0	240,0	245,0	250,0	255,0	260,0
2600	239,2	244,4	249,6	254,8	260,0	265,2	270,4
2700	248,4	253,8	259,2	264,6	270,0	275,4	280,8
2800	257,6	263,2	268,8	274,4	280,0	285,6	291,2
2900	266,8	272,6	278,4	284,2	290,0	295,8	301,6
3000	276,0	282,0	288,0	294,0	300,0	306,0	312,0
P P	46°	47°	48°	49°	50°	51°	52°
10	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
20	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1
30	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1
40	3,8	3,8	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2
50	4,7	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
60	5,6	5,6	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2
70	6,6	6,6	6,7	6,9	7,0	7,1	7,3
80	7,5	7,5	7,7	7,8	8,0	8,2	8,3
90	8,5	8,5	8,6	8,6	9,0	9,2	9,3

Fortsetzung der zweiten Tafel.

Verbesserung wegen Temperatur der Luft.								
A	53°	54°	55°	56°	57°	58°	59°	60°
100	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	11,6	11,8	12,0
200	21,2	21,6	22,0	22,4	22,8	23,2	23,6	24,0
300	31,8	32,4	33,0	33,6	34,2	34,8	35,4	36,0
400	42,4	43,2	44,0	44,8	45,6	46,4	47,2	48,0
500	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0
600	63,6	64,8	66,0	67,2	68,4	69,6	70,8	72,0
700	74,2	75,6	77,0	78,4	79,8	81,2	82,6	84,0
800	84,8	86,4	88,0	89,6	91,2	92,8	94,4	96,0
900	95,4	97,2	99,0	100,8	102,6	104,4	106,2	108,0
1000	106,0	108,0	110,0	112,0	114,0	116,0	118,0	120,0
1100	116,6	118,8	121,0	123,2	125,4	127,6	129,8	132,0
1200	127,2	129,6	132,0	134,4	136,8	139,2	141,6	144,0
1300	137,8	140,4	143,0	145,6	148,2	150,8	153,4	156,0
1400	148,4	151,2	154,0	156,8	159,6	162,4	165,2	168,0
1500	159,0	162,0	165,0	168,0	171,0	174,0	177,0	180,0
1600	169,6	172,8	176,0	179,2	182,4	185,6	188,8	192,0
1700	180,2	183,6	187,0	190,4	193,8	197,2	200,6	204,0
1800	190,8	194,4	198,0	201,6	205,2	208,8	212,4	216,0
1900	201,4	205,2	209,0	212,8	216,6	220,4	224,2	228,0
2000	212,0	216,0	220,0	224,0	228,0	232,0	236,0	240,0
2100	222,6	226,8	231,0	235,2	239,4	243,6	247,8	252,0
2200	233,2	237,6	242,0	246,4	250,8	255,2	259,6	264,0
2300	243,8	248,4	253,0	257,6	262,2	266,8	271,4	276,0
2400	254,4	259,2	264,0	268,8	273,6	278,4	283,2	288,0
2500	265,0	270,0	275,0	280,0	285,0	290,0	295,0	300,0
2600	275,6	280,8	286,0	291,2	296,4	301,6	306,8	312,0
2700	286,2	291,6	297,0	302,4	307,8	313,2	318,6	324,0
2800	296,8	302,4	308,0	313,6	319,2	324,8	330,4	336,0
2900	307,4	313,2	319,0	324,8	330,6	336,4	342,2	348,0
3000	318,0	324,0	330,0	336,0	342,0	348,0	354,0	360,0
P P	53°	54°	55°	56°	57°	58°	59°	60°
10	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
20	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4
30	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6
40	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,6	4,7	4,8
50	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
60	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	7,0	7,1	7,2
70	7,4	7,6	7,7	7,8	8,0	8,1	8,3	8,4
80	8,5	8,6	8,8	9,0	9,1	9,3	9,4	9,6
90	9,5	9,7	9,9	10,1	10,3	10,4	10,6	10,8

Hülfstafel um den Gebrauch der vorhergehenden zu erleichtern.

Bruch der Summe der freien Thermometer.										
A.	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
150	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
200	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
300	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
350	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
400	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
450	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
500	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
550	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
600	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6
650	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6
700	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7
750	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7
800	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8
850	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8
900	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
950	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9
1000	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1050	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1100	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
1150	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
1200	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2
1250	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2
1300	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3
1350	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3
1400	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4
1450	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4
1500	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50

Hülftafel um den Gebrauch der vorhergehenden zu erleichtern.

Bruch der Summe der freien Thermometer.										
A.	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
50	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
100	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
150	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
200	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
250	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
300	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
350	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
400	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8
450	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
500	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0
550	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1
600	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2
650	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3
700	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
750	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
800	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
850	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
900	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
950	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
1000	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
1050	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
1100	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2
1150	1,2	1,4	1,5	1,6	1,6	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3
1200	1,3	1,4	1,6	1,7	1,7	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4
1250	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	2,2	2,3	2,5
1300	1,4	1,6	1,7	1,8	1,8	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6
1350	1,5	1,6	1,8	1,9	1,9	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7
1400	1,5	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8
1450	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9
1500	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0
	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00

Fortsetzung der vorigen Hülftafel.

Bruch der Summe der freien Thermometer.										
A.	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
1550	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5
1600	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,6
1650	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6
1700	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7
1750	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7
1800	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8
1850	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8
1900	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9
1950	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9
2000	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
2050	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
2100	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1
2150	0,2	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1
2200	0,2	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2
2250	0,2	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2
2300	0,2	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3
2350	0,2	0,5	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3
2400	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4
2450	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	2,4
2500	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5
2550	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8	2,0	2,3	2,5
2600	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6
2650	0,3	0,5	0,8	1,1	1,3	1,6	1,9	2,1	2,4	2,6
2700	0,3	0,5	0,8	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,4	2,7
2750	0,3	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,7
2800	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,2	2,5	2,8
2850	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,8
2900	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9
2950	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9
3000	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50

Fortsetzung der vorigen Hülftafel.

Bruch der Summe der freien Thermometer.										
A.	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
1550	1,7	1,9	2,0	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9	3,1
1600	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,0	3,2
1650	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	3,0	3,1	3,3
1700	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1	3,3	3,4
1750	1,9	2,1	2,3	2,4	2,6	2,8	3,0	3,1	3,3	3,5
1800	2,0	2,2	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	3,4	3,6
1850	2,0	2,2	2,4	2,5	2,8	3,0	3,2	3,3	3,5	3,7
1900	2,1	2,3	2,5	2,7	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8
1950	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9
2000	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
2050	2,2	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1
2100	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2
2150	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,7	3,9	4,1	4,3
2200	2,4	2,6	2,8	3,1	3,3	3,5	3,7	4,0	4,2	4,4
2250	2,5	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,8	4,1	4,3	4,5
2300	2,5	2,8	3,0	3,2	3,4	3,7	3,9	4,1	4,4	4,6
2350	2,6	2,8	3,1	3,3	3,5	3,8	4,0	4,2	4,5	4,7
2400	2,6	2,9	3,1	3,4	3,6	3,8	4,1	4,3	4,6	4,8
2450	2,7	2,9	3,2	3,4	3,7	3,9	4,1	4,4	4,7	4,9
2500	2,7	3,0	3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,7	5,0
2550	2,8	3,0	3,3	3,5	3,8	4,0	4,3	4,6	4,8	5,1
2600	2,9	3,1	3,4	3,6	3,9	4,2	4,4	4,7	4,9	5,2
2650	2,9	3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8	5,0	5,3
2700	3,0	3,2	3,5	3,8	4,1	4,3	4,6	4,9	5,1	5,4
2750	3,0	3,3	3,6	3,9	4,1	4,4	4,7	5,0	5,2	5,5
2800	3,1	3,4	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,3	5,6
2850	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,6	4,8	5,1	5,4	5,7
2900	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,6	4,9	5,2	5,5	5,8
2950	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	5,6	5,9
3000	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0
	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00

Dritte Tafel.

Verbesserung wegen der Breite und Abnahme der
Schwere.

Argument: Breite des Beobachtungsorts und $A \pm A'$

$A \pm A'$	0°	5°	10°	11°	12°	13°	14°	15°
100	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
200	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1
300	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6
400	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2
500	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7
600	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3
700	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	3,9	3,8	3,8
800	4,6	4,6	4,5	4,5	4,5	4,4	4,4	4,4
900	5,2	5,2	5,1	5,1	5,0	5,0	4,9	4,9
1000	5,8	5,8	5,7	5,7	5,6	5,6	5,5	5,5
1100	6,4	6,4	6,3	6,2	6,2	6,1	6,1	6,0
1200	7,0	7,0	6,9	6,8	6,8	6,7	6,7	6,6
1300	7,6	7,6	7,5	7,4	7,4	7,3	7,3	7,2
1400	8,3	8,3	8,2	8,1	8,1	8,0	8,0	7,9
1500	9,0	8,9	8,8	8,7	8,6	8,6	8,5	8,4
1600	9,5	9,4	9,3	9,2	9,1	9,1	9,0	8,9
1700	10,2	10,1	10,0	9,9	9,8	9,7	9,7	9,6
1800	10,9	10,8	10,6	10,5	10,4	10,4	10,3	10,2
1900	11,5	11,4	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7
2000	12,2	12,1	11,9	11,8	11,7	11,6	11,5	11,4
2100	13,0	12,9	12,6	12,5	12,4	12,3	12,2	12,1
2200	13,6	13,5	13,3	13,2	13,1	13,0	12,9	12,8
2300	14,4	14,3	14,1	14,0	13,9	13,7	13,6	13,5
2400	15,1	15,0	14,7	14,6	14,5	14,4	14,3	14,2
2500	15,8	15,7	15,4	15,3	15,2	15,0	14,9	14,8
2600	16,5	16,4	16,1	16,0	15,9	15,7	15,6	15,5
2700	17,1	17,0	16,7	16,6	16,5	16,3	16,2	16,1
2800	17,8	17,7	17,4	17,3	17,2	17,0	16,9	16,8
2900	18,5	18,4	18,0	17,9	17,8	17,6	17,5	17,4
3000	19,2	19,1	18,7	18,6	18,5	18,3	18,2	18,1
	0°	5°	10°	11°	12°	13°	14°	15°

Fort-

Dritte Tafel.

Verbesserung wegen der Breite und Abnahme der Schwere.

Argument: Breite des Beobachtungsort und $A + A'$.

$A + A'$	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°
100	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
200	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
300	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4
400	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0
500	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5
600	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0
700	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5
800	4,4	4,3	4,3	4,2	4,2	4,1	4,0	4,0
900	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	4,6	4,5	4,5
1000	5,4	5,4	5,3	5,3	5,2	5,1	5,1	5,0
1100	5,9	5,9	5,8	5,8	5,7	5,6	5,5	5,4
1200	6,5	6,4	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	6,0
1300	7,1	7,0	7,0	6,9	6,8	6,7	6,6	6,5
1400	7,8	7,7	7,6	7,5	7,4	7,3	7,2	7,1
1500	8,3	8,2	8,1	8,0	7,9	7,8	7,7	7,7
1600	8,8	8,7	8,6	8,5	8,4	8,3	8,2	8,2
1700	9,5	9,4	9,3	9,2	9,1	9,0	8,8	8,7
1800	10,1	10,0	10,0	9,9	9,8	9,6	9,5	9,3
1900	10,6	10,5	10,5	10,4	10,3	10,1	10,0	9,8
2000	11,3	11,2	11,0	10,9	10,8	10,7	10,5	10,4
2100	12,0	11,8	11,7	11,5	11,4	11,3	11,2	11,0
2200	12,7	12,5	12,4	12,2	12,1	12,0	11,8	11,7
2300	13,4	13,3	13,1	13,0	12,9	12,7	12,5	12,4
2400	14,1	13,9	13,8	13,6	13,5	13,3	13,1	13,0
2500	14,7	14,5	14,4	14,2	14,1	13,9	13,7	13,6
2600	15,4	15,2	15,1	14,9	14,8	14,6	14,4	14,3
2700	16,0	15,8	15,7	15,5	15,4	15,2	15,0	14,9
2800	16,6	16,5	16,3	16,2	16,0	15,8	15,6	15,5
2900	17,2	17,1	16,9	16,8	16,6	16,4	16,2	16,0
3000	17,9	17,9	17,6	17,4	17,2	17,0	16,8	16,6
$A + A'$	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°

Fortsetzung der dritten Tafel.

Verbesserung wegen der Breite und Abnahme der Schwere.								
Argument: Breite des Beobachtungsorts und $A + A'$								
$A + A'$	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°	31°
100	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
200	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9
300	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
400	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8
500	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2
600	2,9	2,9	2,9	2,8	2,7	2,7	2,6	2,5
700	3,4	3,4	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0
800	3,9	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	3,5	3,4
900	4,4	4,3	4,2	4,2	4,1	4,1	4,0	3,9
1000	4,9	4,9	4,7	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3
1100	5,3	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7
1200	5,9	5,8	5,7	5,6	5,5	5,4	5,3	5,2
1300	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	5,9	5,8	5,7
1400	7,0	6,8	6,7	6,6	6,5	6,4	6,3	6,2
1500	7,4	7,3	7,2	7,1	7,0	6,9	6,8	6,7
1600	7,9	7,8	7,7	7,6	7,5	7,4	7,3	7,1
1700	8,5	8,4	8,3	8,2	8,0	7,9	7,8	7,6
1800	9,2	9,0	8,9	8,7	8,6	8,4	8,3	8,1
1900	9,7	9,5	9,4	9,2	9,1	8,9	8,8	8,6
0000	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,5	9,3	9,1
2100	10,9	10,8	10,6	10,4	10,3	10,1	9,9	9,7
2200	11,6	11,4	11,2	11,0	10,9	10,7	10,5	10,3
2300	12,3	12,1	11,9	11,7	11,5	11,3	11,1	10,9
2400	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	11,9	11,7	11,5
2500	13,5	13,3	13,1	12,9	12,6	12,4	12,2	12,0
2600	14,1	13,9	13,7	13,5	13,2	13,0	12,8	12,6
2700	14,7	14,5	14,3	14,0	13,8	13,5	13,3	13,1
2800	15,3	15,1	14,9	14,6	14,4	14,1	13,9	13,6
2900	15,8	15,6	15,4	15,1	14,9	14,6	14,4	14,1
3000	16,4	16,2	16,0	15,7	15,5	15,2	15,0	14,7
$A + A'$	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°	31°

Fortsetzung der dritten Tafel.

Verbesserung wegen der Breite und Abnahme der Schwere.

Argument: Breite des Beobachtungsorts und $A \pm A'$.

$A \pm A'$	32°	33°	34°	35°	36°	37°	38°	39°
100	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
200	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7
300	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0
400	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4
500	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
600	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2
700	2,9	2,9	2,8	2,7	2,7	2,8	2,6	2,5
800	3,3	3,3	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9
900	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,4	3,3	3,2
1000	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8	3,8	3,7	3,6
1100	4,5	4,5	4,4	4,3	4,2	4,1	4,0	3,9
1200	5,1	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3
1300	5,6	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0	5,0	4,7
1400	6,1	5,9	5,8	5,7	5,6	5,4	5,3	5,1
1500	6,5	6,4	6,2	6,1	6,0	5,8	5,7	5,5
1600	6,9	6,8	6,6	6,5	6,4	6,2	6,1	5,9
1700	7,5	7,3	7,2	7,0	7,8	6,7	6,5	6,4
1800	8,0	7,8	7,7	7,5	7,3	7,2	7,1	6,9
1900	8,4	8,3	8,1	7,9	7,7	7,6	7,4	7,3
2000	8,9	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0	7,9	7,7
2100	9,5	9,4	9,2	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2
2200	10,1	9,9	9,7	9,5	9,3	9,1	8,9	8,7
2300	10,7	10,5	10,3	0,1	9,9	9,7	9,4	9,2
2400	11,3	11,0	10,8	10,6	10,4	10,2	9,9	9,7
2500	11,8	11,5	11,3	11,1	10,9	10,6	10,4	10,1
2600	12,3	12,6	11,8	11,6	11,4	11,1	10,9	10,6
2700	12,8	12,5	12,3	12,1	11,8	11,6	11,3	11,1
2800	13,4	13,1	12,9	12,6	12,3	12,1	11,8	11,6
2900	13,9	13,6	13,4	13,1	12,8	12,5	12,3	12,0
3000	14,5	14,3	14,0	13,6	13,3	13,0	12,8	12,5
$A \pm A'$	32°	33°	34°	35°	36°	37°	38°	39°

Fortsetzung der dritten Tafel.

Verbesserung wegen der Breite und Abnahme der Schwere.								
Argument: Breite des Beobachtungsorts und $A+A'$.								
$A+A'$	40°	41°	42°	43°	44°	45°	46°	47°
100	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
200	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
300	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
400	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1
500	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4
600	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7
700	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0	2,0
800	2,8	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3
900	3,1	3,0	2,9	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5
1000	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8
1100	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1
1200	4,2	4,1	4,0	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4
1300	4,6	4,5	4,4	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8
1400	5,0	4,9	4,8	4,6	4,5	4,4	4,3	4,1
1500	5,4	5,3	5,1	5,0	4,8	4,7	4,6	4,4
1600	5,8	5,6	5,5	5,3	5,2	5,0	4,8	4,7
1700	6,2	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4	5,2	5,1
1800	6,7	6,5	6,3	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4
1900	7,1	6,9	6,7	6,5	6,3	6,1	5,9	5,7
2000	7,5	7,3	7,1	6,9	6,7	6,5	6,3	6,1
2100	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0	6,8	6,6
2200	8,5	8,3	8,1	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0
2300	9,0	8,8	8,6	8,3	8,1	7,9	7,7	7,5
2400	9,5	9,3	9,0	8,8	8,5	8,3	8,1	7,8
2500	9,9	9,7	9,4	9,2	8,9	8,7	8,5	8,2
2600	10,4	10,1	9,9	9,6	9,4	9,1	8,8	8,6
2700	10,8	10,5	10,3	10,0	9,8	9,5	9,2	9,0
2800	11,3	11,0	10,7	10,5	10,2	9,9	9,6	9,3
2900	11,7	11,4	11,1	10,9	10,6	10,3	10,0	9,7
3000	12,2	11,9	11,6	11,3	11,0	10,7	10,4	10,1
$A+A'$	40°	41°	42°	43°	44°	45°	46°	47°

Fortsetzung der dritten Tafel.

Verbesserung wegen der Breite und Abnahme der Schwere.

Argument: Breite des Beobachtungsorts und $A+A'$.

$A+A'$	48°	49°	50°	51°	52°	53°	54°	55°
100	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
300	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6
400	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8
500	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1
600	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3
700	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5
800	2,2	2,1	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7
900	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	1,9
1000	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1
1100	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3
1200	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5
1300	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,0	2,9	2,8
1400	4,0	3,8	3,7	3,6	3,5	3,3	3,2	3,1
1500	4,3	4,1	4,0	3,9	3,7	3,6	3,4	3,3
1600	4,5	4,4	4,2	4,1	3,9	3,8	3,6	3,5
1700	4,9	4,8	4,6	4,4	4,3	4,1	4,0	3,8
1800	5,3	5,1	4,9	4,7	4,6	4,4	4,3	4,1
1900	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,7	4,5	4,3
2000	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	5,0	4,8	4,6
2100	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0
2200	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,7	5,5	5,3
2300	7,2	7,0	6,8	6,6	6,4	6,1	5,9	5,7
2400	7,6	7,3	7,1	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0
2500	8,0	7,7	7,5	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3
2600	8,3	8,1	7,8	7,6	7,3	7,1	6,8	6,6
2700	8,7	8,5	8,2	7,9	7,7	7,4	7,2	6,9
2800	9,1	8,8	8,5	8,2	8,0	7,7	7,5	7,2
2900	9,5	9,2	8,9	8,6	8,3	8,1	7,8	7,5
3000	9,8	9,5	9,2	8,9	8,6	8,4	8,1	7,8
$A+A'$	48°	49°	50°	51°	52°	53°	54°	55°

Hülftafeln für die Logarithmische Methode.

Unterschied d. T.	I. Für die Verbesserung des oberen Barometers.		II. Für die Abnahme der Schwere		III. Für den wegen der Ortsbreite verbesserten Coëfficienten			
	Wenn	Wenn	Log.	Loga-	Loga-		Loga-	
	T' — T	T' — T	$\left(\frac{h'}{H}\right)$	rithmen	rithmen		rithmen	
	positiv.	negativ.	oder α	δ	ψ	β	ψ	β
0					0	3,974 71	30	3,974 10
1	9,99992	0,00008	0,01	0,00116	1	71	31	06
2	9,99984	0,00016	0,02	0,00118	2	71	32	03
3	9,99976	0,00024	0,03	0,00120	3	70	33	00
4	9,99968	0,00032	0,04	0,00122	4	70	34	3,973 96
5	9,99960	0,00040	0,05	0,00124	5	70	35	92
6	9,99952	0,00048	0,06	0,00125	6	69	36	98
7	9,99944	0,00056	0,07	0,00126	7	69	37	83
8	9,99936	0,00064	0,08	0,00127	8	68	38	79
9	9,99928	0,00072	0,09	0,00129	9	66	39	74
10	9,99920	0,00080	0,10	0,00130				
11	9,99912	0,00088	0,11	0,00131	10	64	40	70
12	9,99904	0,00096	0,12	0,00132	11	62	41	66
13	9,99896	0,00104	0,13	0,00134	12	61	42	61
14	9,99888	0,00112	0,14	0,00135	13	59	43	57
15	9,99880	0,00120	0,15	0,00136	14	57	44	52
16	9,99872	0,00128	0,16	0,00136	15	55	45	48
17	9,99864	0,00136	0,17	0,00138	16	53	46	44
18	9,99856	0,00144	0,18	0,00140	17	50	47	40
19	9,99848	0,00152	0,19	0,00140	18	48	48	36
20	9,99840	0,00160	0,20	0,00141	19	45	49	32
21	9,99832	0,00168	0,21	0,00144	20	43	50	27
22	9,99824	0,00176	0,22	0,00147	21	40	51	23
23	9,99816	0,00184	0,23	0,00149	22	37	52	19
24	9,99808	0,00192	0,24	0,00150	23	34	53	14
25	9,99800	0,00200	0,25	0,00150	24	31	54	10
26	9,99792	0,00208	0,26	0,00152	25	28	55	06
27	9,99784	0,00216	0,27	0,00153	26	24	56	02
28	9,99776	0,00224	0,28	0,00153	27	21	57	3,972 98
29	9,99768	0,00232	0,29	0,00154	28	17	58	95
30	9,99760	0,00240	0,30	0,00155	29	18	59	92

Fortsetzung
der Logarithmischen Hülfstafeln
IV. Verbesserung wegen der Luft-Temperatur.
Logarithmen γ .

1) für die positive Summe der freien Thermometer.

$t' + t$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	P. P.	
0°	0,00000	017	035	052	069	1	1
1	087	104	121	139	156	2	2
2	173	191	208	225	243	3	3
3	260	277	294	312	329	4	4
4	346	363	381	398	415	5	5
5	432	449	467	484	501	6	5
6	518	535	552	570	587	7	6
7	604	621	638	655	672	8	7
8	689	706	724	741	758	9	8
9	775	792	809	826	843	10	9
10	860	877	894	911	928	1	1
11	945	962	979	996	*013	2	2
12	0,01030	047	064	081	098	3	2
13	115	132	148	166	182	4	3
14	199	216	233	250	267	5	4
15	284	301	317	334	351	6	5
16	368	385	402	418	435	7	6
17	452	469	486	502	519	8	6
18	536	553	510	586	603	9	7
19	620	636	653	670	687	10	8
20	703	720	737	753	770	1	1
21	787	803	820	837	853	2	2
22	870	887	903	920	937	3	3
23	953	970	986	003	020	4	3
24	0,02036	053	069	086	102	5	4
25	119	135	152	169	185	6	5
26	202	218	235	251	268	7	6
27	284	301	317	333	350	8	7
28	366	383	399	416	432	9	7
29	449	465	481	498	514	10	8

**Fortsetzung
der Logarithmischen Hilfs-Tafeln.**

IV. Verbesserung wegen der Luft-Temperatur.

Logarithmen γ .

1) für die positive Summe der freien Thermometer.

$t' + t$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	P. P.	
30°	0,02531	547	563	580	596	1	1
31	612	629	645	661	687	2	2
32	694	710	727	743	759	3	2
33	776	792	808	825	841	4	3
34	857	873	890	906	922	5	4
35	938	955	971	987	*003	6	5
36	0,03019	036	052	068	084	7	6
37	100	117	133	149	165	8	6
38	181	197	213	230	246	9	7
39	262	278	294	210	326	10	8
40	342	358	375	391	407	1	1
41	423	439	455	471	487	2	2
42	503	519	535	551	567	3	2
43	583	599	615	631	647	4	3
44	663	679	695	711	727	5	4
45	743	759	775	790	806	6	5
46	822	838	845	870	886	7	6
47	902	918	933	949	965	8	6
48	981	997	*013	*029	*044	9	7
49	0,04060	076	092	108	123	10	8
50	139	155	171	187	202	1	1
51	218	234	250	265	281	2	2
52	297	313	328	344	360	3	2
53	376	391	407	423	438	4	3
54	454	470	485	501	517	5	4
55	532	548	563	579	595	6	5
56	610	626	642	657	673	7	6
57	689	704	720	735	751	8	6
58	766	782	798	813	829	9	7
59	844	860	975	891	906	10	8

**Fortsetzung
der Logarithmischen Hülf-Tafeln.**

IV. Verbesserung wegen der Luft-Temperatur.

Logarithmen γ .

2) für die negative Summe der freien Thermometer.

$t' + t$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	P. P	
0°	0,00000	*983	*965	*948	*931	1	1
1	9,99913	896	878	861	843	2	2
2	826	808	791	774	756	3	3
3	739	721	704	686	669	4	4
4	651	634	616	599	581	5	4
5	564	546	528	511	493	6	5
6	476	458	441	423	405	7	6
7	388	370	352	335	317	8	7
8	300	282	264	247	229	9	7
9	211	193	176	158	140	10	8
10	123	105	087	069	052	1	1
11	034	016	*998	*981	*963	2	2
12	9,98945	927	909	892	874	3	3
13	856	838	820	802	784	4	4
14	767	749	731	713	695	5	4
15	677	659	641	623	605	6	5
16	588	570	552	534	517	7	6
17	498	480	462	444	426	8	7
18	408	390	372	354	336	9	8
19	318	299	281	263	245	10	9
20	227	209	191	173	155	1	1
21	137	118	108	082	064	2	2
22	046	028	009	*991	*973	3	3
23	9,97955	937	918	900	882	4	4
24	864	845	827	809	791	5	5
25	773	754	736	717	699	6	6
26	681	663	644	626	607	7	6
27	589	571	552	534	516	8	7
28	497	479	460	442	424	9	8
29	405	387	368	350	331	10	9

**Fortsetzung
der Logarithmischen Hilfs-Tafeln.**

IV. Verbesserung wegen der Luft-Temperatur.

Logarithmen γ .

2) für die negative Summe der freien Thermometer.

$t' + t$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	P. P.	
30°	9,97313	294	276	257	239	1	1
31	220	202	183	165	146	2	2
32	128	109	090	072	053	3	3
33	035	016	*997	*979	*960	4	4
34	9,96942	923	904	886	867	5	5
35	848	830	811	792	774	6	6
36	755	736	717	699	680	7	7
37	661	642	624	605	586	8	8
38	567	548	530	511	492	9	8
39	473	454	435	417	398	10	9
40	379	360	341	322	303	1	1
41	284	265	246	227	209	2	2
42	190	171	152	133	114	3	3
43	095	076	057	038	019	4	4
44	9,95999	980	961	942	923	5	5
45	904	885	866	847	828	6	6
46	809	789	770	751	732	7	7
47	713	694	674	655	636	8	8
48	617	598	578	559	540	9	9
49	521	492	482	463	444	10	10
50	424	405	386	366	347	1	1
51	328	308	289	270	250	2	2
52	231	211	192	173	153	3	3
53	134	114	095	075	056	4	4
54	036	017	*998	*978	*959	5	5
55	9,94939	919	900	880	861	6	6
56	841	822	802	783	763	7	7
57	743	724	704	685	665	8	8
58	645	626	406	586	567	9	9
59	547	527	507	488	468	10	10

Tafel

für die Verwandlung der Toisen in Mètres.

Toises.	0	10	20	30	40
0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
100	5,1	5,6	6,1	6,6	7,1
200	10,2	10,7	11,2	11,7	12,2
300	15,3	15,8	16,3	16,8	17,3
400	20,4	20,9	21,4	21,9	22,4
500	25,5	26,0	26,5	27,0	27,5
600	30,6	31,1	31,6	32,1	32,6
700	35,7	36,2	36,7	37,2	37,7
800	40,8	41,3	41,8	42,3	42,8
900	45,9	46,4	46,9	47,4	47,9
1000	51,0	51,5	52,0	52,5	53,0
1100	56,1	56,6	57,1	57,6	58,1
1200	61,2	61,8	62,3	62,8	63,3
1300	66,3	66,8	67,3	67,8	68,3
1400	71,4	72,0	72,5	73,0	73,5
1500	76,5	77,0	77,5	78,0	78,5
1600	81,5	82,1	82,6	83,1	83,6
1700	86,6	87,1	87,6	88,1	88,6
1800	91,7	92,3	92,8	93,3	93,8
1900	96,8	97,3	97,8	98,3	98,8
2000	101,9	102,4	102,9	103,4	104,0
2100	107,0	107,5	108,0	108,6	109,1
2200	112,1	112,6	113,1	113,7	114,2
2300	117,2	117,7	118,2	118,8	119,3
2400	122,3	122,8	123,3	123,7	124,3
2500	127,4	127,9	128,4	131,0	130,5
2600	132,5	133,0	133,5	134,1	134,6
2700	137,6	138,1	138,6	139,2	139,7
2800	142,7	143,2	143,7	144,2	144,8
2900	147,8	148,3	148,8	149,3	149,8
3000	152,9	153,4	153,9	154,4	154,9
	0	10	20	30	40

Tafel
für die Verwandlung der Toisen in Metres.

Toises.	50	60	70	80	90	P.	P.
0	2,5	3,0	3,6	4,1	4,6		
100	7,6	8,2	8,7	9,2	9,7	1	0,05
200	12,7	13,3	13,8	14,3	14,8	2	0,10
300	17,8	18,4	18,9	19,4	19,9	3	0,15
400	22,9	23,5	24,0	24,5	25,0	4	0,20
500	28,0	28,5	29,0	29,5	30,0	5	0,25
600	33,1	33,7	34,2	34,7	35,2	6	0,31
700	38,2	38,7	39,2	39,7	40,2	7	0,36
800	43,3	43,9	44,4	44,9	45,4	8	0,41
900	48,4	48,9	49,4	49,9	50,4	9	0,46
1000	53,5	54,1	54,6	55,1	55,6		
1100	58,6	59,1	59,6	60,1	60,6		
1200	63,8	64,3	64,8	65,3	65,8		
1300	68,8	69,3	69,8	70,3	69,8		
1400	74,0	74,5	75,0	75,5	76,0		
1500	79,0	79,5	80,0	80,5	81,0		
1600	84,1	84,6	85,1	85,6	87,1		
1700	89,1	89,6	90,1	90,6	91,1		
1800	94,3	94,8	95,3	95,8	96,3		
1900	99,3	99,8	100,3	100,8	101,3		
2000	104,5	105,0	105,5	106,0	106,5		
2100	109,6	110,1	110,6	111,1	111,6		
2200	114,7	115,2	115,7	116,2	116,7		
2300	119,8	120,3	120,8	121,3	121,8		
2400	124,9	125,4	125,9	126,4	126,9		
2500	130,0	130,5	131,0	131,5	132,0		
2600	135,1	135,6	136,1	136,6	137,1		
2700	140,2	140,7	141,2	141,7	142,2		
2800	145,3	145,8	146,3	146,8	147,3		
2900	150,3	150,8	151,3	151,9	152,4		
3000	155,4	155,9	156,5	157,0	157,5		
	50	60	70	80	90		

Hülftafeln für das metrische System.

Erste Tafel. Argument h' und h ,

Millim.	Mètres.	Millim.	Mètres.	Millim.	Mètres.
	m		m		m
370	418,5	405	1138,3	440	1798,4
371	440,0	406	1157,9	441	1816,5
372	461,5	407	1177,5	442	1834,5
373	482,9	408	1197,1	443	1852,5
374	504,2	409	1216,6	444	1870,4
375	525,4	410	1236,0	445	1888,3
376	546,6	411	1255,4	446	1906,2
377	567,8	412	1274,8	447	1924,0
378	588,9	413	1294,1	448	1941,8
379	609,9	414	1313,3	449	1959,6
380	630,9	415	1332,5	450	1977,3
381	651,8	416	1351,7	451	1994,9
382	672,7	417	1370,8	452	2012,6
383	693,5	418	1389,9	453	2030,2
384	714,3	419	1408,9	454	2047,8
385	735,0	420	1427,9	455	2065,3
386	755,6	421	1446,8	456	2082,8
387	776,2	422	1465,7	457	2100,2
388	796,8	423	1484,6	458	2117,6
389	817,3	424	1503,4	459	2135,0
390	837,8	425	1522,2	460	2152,3
391	858,2	426	1540,8	461	2169,6
392	878,5	427	1559,5	462	2186,9
393	898,8	428	1578,2	463	2204,1
394	919,0	429	1596,8	464	2221,3
395	939,2	430	1615,3	465	2238,4
396	959,3	431	1633,8	466	2255,5
397	979,4	432	1652,2	467	2272,6
398	999,5	433	1670,6	468	2289,6
399	1019,5	434	1689,0	469	2306,6
400	1039,4	435	1707,3	470	2323,6
401	1059,3	436	1725,6	471	2340,5
402	1079,1	437	1743,8	472	2357,4
403	1098,9	438	1762,1	473	2374,2
404	1118,6	439	1780,3	474	2391,1

Fortsetzung der ersten Tafel.

Millim.	Mètres.	Millim.	Mètres.	Millim.	Mètres.
	m		m		m
475	2407,9	510	2774,0	545	3502,5
476	2424,6	511	2989,6	546	3517,2
477	2441,3	512	3005,2	547	3531,8
478	2458,0	513	3020,7	548	3546,3
479	2474,6	514	3036,2	549	3560,8
480	2491,3	515	3051,7	550	3575,3
481	2507,9	516	3067,2	551	3589,8
482	2524,3	517	3082,6	552	3604,2
483	2540,8	518	3097,9	553	3618,6
484	2557,3	519	3113,3	554	3633,0
485	2573,7	520	3128,6	555	3647,4
486	2590,2	521	3143,9	556	3661,7
487	2506,6	522	3159,2	557	3676,0
488	2622,9	523	3174,2	558	3690,3
489	2639,2	524	3189,7	559	3704,6
490	2655,4	525	3200,9	560	3718,8
491	2671,6	526	3220,0	561	3733,0
492	2687,9	527	3235,1	562	3747,2
493	2704,1	528	3250,2	563	3761,3
494	2720,2	529	3265,3	564	3775,4
495	2736,3	530	3280,3	565	3789,5
496	2752,3	531	3295,3	566	3803,6
497	2768,3	532	3310,3	567	3817,7
498	2784,4	533	3325,3	568	3831,7
499	2800,4	534	3340,2	569	3845,7
500	2816,3	535	3355,1	570	3859,7
501	2832,2	536	3370,0	571	3873,7
502	2848,1	537	3384,8	572	3887,6
503	2864,0	538	3399,6	573	3901,5
504	2879,8	539	3414,4	574	3915,4
505	2895,6	540	3429,2	575	3929,3
506	2911,3	541	3443,9	576	3943,1
507	2927,0	542	3458,6	577	3956,9
508	2942,7	543	3473,3	578	3970,7
509	2958,4	544	3487,9	579	3984,5

Fortsetzung der ersten Tafel.

Millim.	Mètres.	Millim.	Mètres.	Millim.	Mètres.
	m		m		m
580	3998,2	615	4464,8	650	4905,6
581	4011,9	616	4477,7	651	4917,8
582	4025,6	617	4490,7	652	4930,0
583	4039,3	618	4503,6	653	4942,2
584	4052,9	619	4516,4	654	4954,4
585	4066,6	620	4529,3	655	4966,6
586	4080,2	621	4542,1	656	4978,7
587	4093,8	622	4554,9	657	4990,9
588	4107,3	623	4567,7	658	5003,0
589	4120,8	624	4580,5	659	5015,1
590	4134,3	625	4593,2	660	5027,2
591	4147,8	626	4606,0	661	5039,2
592	4161,3	627	4618,7	662	5051,2
593	4174,7	628	4631,4	663	5063,3
594	4188,1	629	4644,0	664	5075,3
595	4201,5	630	4656,7	665	5087,2
596	4214,9	631	4669,3	666	5099,2
597	4228,2	632	4682,0	667	5111,2
598	4241,6	633	4694,5	668	5123,1
599	4254,9	634	4707,1	669	5135,0
600	4268,2	635	4719,7	670	5146,9
601	4281,4	636	4732,2	671	5158,8
602	4294,7	637	4744,7	672	5170,6
603	4307,9	638	4757,2	673	5182,5
604	4321,1	639	4769,7	674	5194,3
605	4334,3	640	4782,1	675	5206,1
606	4347,4	641	4794,6	676	5217,9
607	4360,5	642	4807,0	677	5229,7
608	4373,7	643	4819,4	678	5241,4
609	4386,7	644	4831,7	679	5253,2
610	4399,8	645	4844,1	680	5264,9
611	4412,8	646	4856,4	681	5276,6
612	4425,9	647	4868,7	682	5288,3
613	4438,9	648	4881,0	683	5300,0
614	4451,9	649	4893,3	684	5311,6

Fortsetzung der ersten Tafel.

Millim.	Mètres.	Millim.	Mètres.	Millim.	Mètres.
	m		m		m
685	5323,2	720	5720,1	755	6098,0
686	5334,8	721	5731,1	756	6108,6
687	5346,4	722	5742,1	757	6119,1
688	5358,0	723	5753,1	758	6129,6
689	5369,6	724	5764,2	759	6140,1
690	5381,1	725	5775,1	760	6150,6
691	5392,7	726	5786,1	761	6161,1
692	5404,2	727	5797,1	762	6171,5
693	5415,7	728	5808,0	763	6182,0
694	5427,2	729	5819,0	764	6192,4
695	5438,7	730	5829,9	765	6202,8
696	5450,1	731	5840,8	766	6213,2
697	5461,5	732	5851,7	767	6223,6
698	5472,9	733	5862,5	768	6234,0
699	5484,3	734	5873,4	769	6244,4
700	5495,7	735	5884,2	770	6254,7
701	5507,1	736	5895,1	771	6265,0
702	5518,4	737	5905,9	772	6275,4
703	5529,8	738	5916,7	773	6285,7
704	5541,1	739	5927,5	774	6296,0
705	5552,4	740	5938,2	775	6306,2
706	5563,7	741	5949,0	776	6316,5
707	5575,0	742	5959,7	777	6326,7
708	5586,2	743	5970,4	778	6337,0
709	5597,5	744	5981,2	779	6347,2
710	5608,7	745	5991,9	780	6357,4
711	5619,9	746	6002,5	781	6367,6
712	5631,1	747	6013,2	782	6377,8
713	5642,2	748	6023,8	783	6388,0
714	5653,4	749	6034,4	784	6398,2
715	5664,6	750	6045,1	785	6408,2
716	5675,7	751	6055,7	786	6418,5
717	5686,8	752	6066,3	787	6428,6
718	5697,9	753	6076,9	788	6438,7
719	5709,0	754	6087,5	789	6448,8
				790	6458,9

Zweite

Zweite Tafel.

Argument $T - T'$.

Thermometer - Centigrad des Barometers.

o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.
0,2	0,3	5,2	7,6	10,2	15,0	15,2	22,4
0,4	0,6	5,4	7,9	10,4	15,3	15,4	22,7
0,6	0,9	5,6	8,2	10,6	15,6	15,6	22,9
0,8	1,2	5,8	8,5	10,8	15,9	15,8	23,2
1,0	1,5	6,0	8,8	11,0	16,2	16,0	23,5
1,2	1,8	6,2	9,1	11,2	16,5	16,2	23,8
1,4	2,1	6,4	9,4	11,4	16,8	16,4	24,1
1,6	2,3	6,6	9,7	11,6	17,1	16,6	24,4
1,8	2,6	6,8	10,0	11,8	17,4	16,8	24,7
2,0	2,9	7,0	10,3	12,0	17,6	17,0	25,0
2,2	3,2	7,2	10,6	12,2	17,9	17,2	25,3
2,4	3,5	7,4	10,9	12,4	18,2	17,4	25,6
2,6	3,8	7,6	11,2	12,6	18,5	17,6	25,9
2,8	4,1	7,8	11,5	12,8	18,8	17,8	26,2
3,0	4,4	8,0	11,8	13,0	19,1	18,0	26,5
3,2	4,7	8,2	12,1	13,2	19,4	18,2	26,8
3,4	5,0	8,4	12,4	13,4	19,7	18,4	27,1
3,6	5,3	8,6	12,6	13,6	20,0	18,6	27,4
3,8	5,6	8,8	12,9	13,8	20,3	18,8	27,7
4,0	5,9	9,0	13,2	14,0	20,6	19,0	28,0
4,2	6,2	9,2	13,5	14,2	20,9	19,2	28,2
4,4	6,5	9,4	13,8	14,4	21,2	19,4	28,5
4,6	6,8	9,6	14,1	14,6	21,5	19,6	28,8
4,8	7,1	9,8	14,4	14,8	21,8	19,8	29,1
5,0	7,4	10,0	14,7	15,0	22,1		

Anmerkung. Um die von der Wärme der Luft abhängige Verbesserung zu erhalten, multiplicire man den tausendsten Theil des Unterschiedes der, h' und h entsprechenden, Zahlen mit der doppelten Summe der freien Centigrade-Thermometer Stände. Diese Verbesserung hat mit der Summe dieser Thermometer ein und dasselbe Zeichen.

Man nimmt die Summe oder den Unterschied der, h' und $(T - T')$ entsprechenden Zahlen, jenachdem $(T - T')$ positiv oder negativ ist.

Dritte Tafel.

Argument. Orts - Breite in Sexagesimal-Graden.

(Diese Verbesserung ist immer additiv.)

genäherte Höhe.	0°	5°	10°	15°	20°	5°
	m	m	m	m	m	m
200	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0
400	2,4	2,4	2,4	2,2	2,0	2,0
600	3,4	3,4	3,4	3,2	3,0	2,8
800	4,5	4,5	4,5	4,3	4,1	3,8
1000	5,7	5,7	5,7	5,3	5,1	4,8
1200	7,0	7,0	6,8	6,4	6,0	5,8
1400	8,2	8,2	8,0	7,6	7,1	6,7
1600	9,2	9,2	9,0	8,8	8,2	7,6
1800	10,4	10,4	10,2	9,8	9,4	8,6
2000	11,6	11,5	11,3	11,0	10,4	9,6
2200	12,8	12,6	12,6	12,1	11,4	10,6
2400	14,0	14,0	13,8	13,3	12,5	11,6
2600	15,2	15,2	15,0	14,4	13,6	12,6
2800	16,6	16,5	16,4	15,6	14,8	13,6
3000	17,9	17,7	17,6	16,8	15,8	14,6
3200	19,1	18,9	18,7	18,0	17,0	15,7
3400	20,5	20,3	20,1	19,3	18,4	16,9
3600	21,8	21,7	21,4	20,4	19,6	18,0
3800	23,1	22,9	22,6	21,6	20,6	19,1
4000	24,6	24,4	24,0	22,9	21,9	20,3
4200	25,9	25,7	25,3	24,3	23,0	21,6
4400	27,5	27,3	26,8	25,8	24,3	23,0
4600	28,9	28,7	28,2	27,1	25,6	24,3
4800	30,4	30,2	29,6	28,4	27,0	25,5
5000	31,8	31,6	30,9	29,8	28,4	26,7
5200	33,0	32,8	32,1	31,0	29,7	28,0
5400	34,3	34,1	33,5	32,4	30,8	29,2
5600	35,7	35,5	34,8	33,7	32,1	30,2
5800	37,1	36,9	36,1	35,0	33,2	31,3
6000	38,5	38,3	37,5	36,3	34,3	32,3

Fortsetzung

der

dritten Tafel.

genäherte Höhe.	30°	35°	40°	45°	50°	55°
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
200	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,4
400	1,8	1,7	1,4	1,2	1,0	0,8
600	2,6	2,4	2,0	1,8	1,6	1,2
800	3,5	3,1	2,8	2,4	2,0	1,7
1000	4,3	3,8	3,4	3,1	2,6	2,2
1200	5,1	4,6	4,2	3,6	3,1	2,6
1400	6,1	5,4	4,8	4,2	3,6	3,0
1600	7,0	6,2	5,6	4,8	4,1	3,4
1800	8,0	7,0	6,3	5,4	4,6	3,8
2000	8,8	7,8	7,0	6,0	5,1	4,2
2200	9,7	8,6	7,6	6,6	5,6	4,6
2400	10,6	9,4	8,4	7,2	6,1	5,1
2600	11,6	10,5	9,2	8,0	6,8	5,6
2800	12,6	11,4	10,0	8,8	7,4	6,2
3000	13,6	12,2	10,8	9,4	8,0	6,6
3200	14,6	13,1	11,5	10,1	8,6	7,0
3400	15,7	14,1	12,4	10,9	9,2	7,7
3600	16,7	15,0	13,4	11,6	9,8	8,2
3800	17,7	15,9	14,3	12,4	10,5	8,7
4000	18,7	17,0	15,1	13,1	11,2	9,4
4200	19,9	18,0	15,9	14,0	12,0	10,1
4400	21,1	19,1	16,9	15,0	12,9	10,8
4600	22,3	20,3	18,0	15,9	13,6	11,5
4800	23,4	21,3	19,0	16,7	14,3	12,1
5000	24,6	22,3	19,9	17,4	15,0	12,7
5200	25,7	23,3	20,8	18,2	15,7	13,3
5400	26,7	24,3	21,7	19,1	16,4	13,9
5600	27,8	25,3	22,6	19,9	17,2	14,5
5800	28,9	26,3	23,6	20,7	17,8	15,1
6000	30,0	27,3	24,6	21,5	18,5	15,7

Vierte Tafel.

Verbesserung für 1000 Metres Höhen-Unterschied.

h	Mètres.	h	Mètres.
440	1,71	600	0,63
450	1,39	650	0,42
500	1,11	700	0,22
550	0,86	750	0,03

Sei, zum Beispiel, an der unteren Station $h = 600$ Millimeter; der Unterschied des Niveau's $= 1500$ Mètres; so ist die Verbesserung $1000 : 0,63 = 1500 : 0,95$ Mètres und der verbesserte Unterschied $= 1500,9$ Mètres. Die Verbesserung ist beständig additiv.

Rechnungs-Beispiel.

Höhe von Guanaxuato nach *Humboldt's* Beobachtungen. Orts-Breite 21° . Höhe des Barometers $h' = 0,60095$ Millim., Therm. am Barom. $21^\circ,3 = T'$, im freien $+ 21^\circ,3 = t'$.

Am Meere, $0,76315 = h$. Ferner $T = + 25^\circ,3$; $t = + 25^\circ,3$

die erste Tafel giebt für $h \dots 6183,5$ Mètres
für h' und $(T - T') \dots 4286,6$

Unterschied oder genäherte

Höhe $A = 1896,9$

$\frac{1897}{1000} \times 2 (t' + t) = A' = + 176,8$

Die zweite Tafel giebt mit

$(A + A') \text{ und } 21^\circ = + 10,6$

Höhe von Guanaxuato $= 2084,3$ Mètres.

Fortsetzung Einige andere Tafeln

H ü l f s - T a f e l n

für die

Berechnung der Höhen-Unterschiede

T a f e l α.

Stand des Barometers am Gestade des Meeres zu jeder Tages - Stunde.

Mittag	Linien	Logarithme	Mittag	Linien	Logarithme
0 Uhr.	338,02	2,52894	12 Uhr.	337,88	2,52876
1 —	337,69	2,52852	13 —	338,02	2,52894
2 —	337,50	2,52827	14 —	337,69	2,52852
3 —	337,43	2,52818	15 —	337,62	2,52843
4 —	337,40	2,52815	16 —	337,60	2,52840
5 —	337,41	2,52816	17 —	337,62	2,52843
6 —	337,45	2,52821	18 —	337,69	2,52852
7 —	337,53	2,52831	19 —	337,94	2,52884
8 —	337,69	2,52852	20 —	338,26	2,52925
9 —	337,83	2,52870	21 —	338,30	2,52930
10 —	337,88	2,52876	22 —	338,28	2,52928
11 —	337,91	2,52880	23 —	338,21	2,52919
12 —	337,88	2,52876	24 —	338,02	2,52891

T a f e l

für die Verwandlung der Metres in Linien.

Metres.	Linien.	Metres.	Linien.	Metres.	Linien.
0,40	177,32	0,65	288,14	0,0001	0,04
0,41	181,75	0,66	292,57	2	0,09
0,42	186,18	0,67	297,01	3	0,13
0,43	190,62	0,68	301,44	4	0,18
0,44	195,05	0,69	305,87	5	0,22
0,45	199,48	0,70	310,31	6	0,26
0,46	203,92	0,71	314,74	7	0,31
0,47	208,35	0,72	319,17	8	0,35
0,48	212,78	0,73	323,61	9	0,40
0,49	217,21	0,74	328,04	0,0010	0,44
0,50	221,64	0,75	332,47	11	0,49
0,51	226,08	0,76	336,90	12	0,53
0,52	230,51	0,77	341,34	13	0,58
0,53	234,94	0,78	345,77	14	0,62
0,54	239,38	0,79	350,20	15	0,66
0,55	243,81	Metres.	Linien.	16	0,71
0,56	248,24	0,00001	0,01	17	0,75
0,57	252,68	2	1	18	0,80
0,58	257,11	3	1	19	0,84
0,59	261,54	4	2	20	0,89
0,60	265,98	5	2	21	0,93
0,61	270,41	6	3	22	0,97
0,62	274,84	7	3	23	1,02
0,63	279,28	8	3	24	1,06
0,64	283,71	9	0,04	25	1,11

Fortsetzung der vorigen Tafel.

Metres.	Linien.	Metres.	Linien.	Metres.	Linien.
0,0026	1,15	0,0051	2,26	0,0076	3,37
27	1,20	52	2,30	77	3,41
28	1,24	53	2,35	78	3,46
29	1,28	54	2,39	79	3,50
30	1,33	55	2,44	80	3,55
31	1,37	56	2,48	81	3,59
32	1,42	57	2,53	82	3,63
33	1,46	58	2,57	83	3,68
34	1,51	59	2,61	84	3,72
35	1,55	60	2,66	85	3,77
36	1,59	61	2,70	86	3,81
37	1,64	62	2,75	87	3,86
38	1,68	63	2,79	88	3,90
39	1,73	64	2,84	89	3,94
40	1,77	65	2,88	90	3,99
41	1,82	66	2,92	91	4,03
42	1,86	67	2,97	92	4,08
43	1,90	68	3,01	93	4,12
44	1,95	69	3,06	94	4,17
45	1,99	70	3,10	95	4,21
46	2,04	71	3,15	96	4,25
47	2,08	72	3,19	97	4,30
48	2,13	73	3,23	98	4,34
49	2,17	74	3,28	99	4,39
50	2,22	75	3,32	0,0100	4,43

T a f e l 7

für die Verwandlung engl. Zolle in französische Linien.

Engl. Zoll.	Linien (französische).	Hundert Theile eines Zolls.	Linien.	Hundert Theile eines Zolles.	Linien.
1	11,26	26	292,75	0,01	0,11
2	22,52	27	304,01	0,02	0,22
3	33,78	28	315,27	0,03	0,34
4	45,04	29	326,53	0,04	0,45
5	56,30	30	337,79	0,05	0,56
6	67,56	31	349,05	0,06	0,68
7	78,82			0,07	0,79
8	90,08			0,08	0,90
9	101,34			0,09	1,01
10	112,60			0,10	1,13
11	123,85	Tausend Theile eines Zolls.	Linien.	0,11	1,24
12	135,11			0,12	1,36
13	146,37			0,13	1,47
14	157,62			0,14	1,58
15	168,89			0,15	1,69
16	180,15	0,001	0,01	0,16	1,80
17	191,41	2	0,02	0,17	1,91
18	202,67	3	0,03	0,18	2,03
19	213,92	4	0,04	0,19	2,14
20	225,19	5	0,06	0,20	2,25
21	236,45	6	0,07	0,21	2,36
22	247,71	7	0,08	0,22	2,48
23	258,97	8	0,09	0,23	2,59
24	270,23	9	0,10	0,24	2,70
25	281,49	0,010	0,11	0,25	2,81

Fortsetzung der vorigen Tafel.

Engl. Zoll.	Linien (französ.)	Hundert Theile eines Zolls.	Linien.	Hundert Theile eines Zolls.	Linien.
0,26	2,93	0,51	5,74	0,76	8,56
0,27	3,04	0,52	5,85	0,77	8,67
0,28	3,15	0,53	5,97	0,78	8,78
0,29	3,26	0,54	6,08	0,79	8,89
0,30	3,38	0,55	6,19	0,80	9,01
0,31	3,49	0,56	6,30	0,81	9,12
0,32	3,60	0,57	6,42	0,82	9,23
0,33	3,72	0,58	6,53	0,83	9,34
0,34	3,83	0,59	6,64	0,84	9,46
0,35	3,94	0,60	6,76	0,85	9,57
0,33	4,05	0,61	6,87	0,86	8,68
0,37	4,17	0,62	6,98	0,87	9,80
0,38	4,28	0,63	7,09	0,88	9,91
0,39	4,39	0,64	7,21	0,89	10,02
0,40	4,50	0,65	7,32	0,90	10,13
0,41	4,62	0,66	7,43	0,91	10,25
0,42	4,73	0,67	7,54	0,92	10,36
0,43	4,84	0,68	7,66	0,93	10,47
0,44	4,95	0,69	7,77	0,94	10,58
0,45	5,07	0,70	7,88	0,95	10,70
0,46	5,18	0,71	7,99	0,96	10,81
0,47	5,29	0,72	8,11	0,97	10,92
0,48	5,40	0,73	8,22	0,98	11,03
0,49	5,52	0,74	8,33	0,99	11,15
0,50	5,63	0,75	8,44	1,00	11,26

T a f e l δ

für die Verwandlung der Fahrenheitschen in Centi-Grade.

Fahren- heit.	Fahren- heit.	Centig.	Fahren- heit.	Fahren- heit.	Centigrad.	Bemerkung.
+ 32°	+ 32°	0,00°	- 4°	+ 68°	20,00°	Unter 32° Fahrenheit ist der Centig. <i>negatif</i> .
31	33	0,55	5	69	20,55	
30	34	1,11	6	70	21,11	
29	35	1,66	7	71	21,66	
28	36	2,22	8	72	22,22	
27	37	2,77	9	73	22,77	Um Centig. in Reaumur zu verwandeln, multi- plicire man sie mit 0,8.
26	38	3,33	10	74	23,33	
25	39	3,88	11	75	23,88	
24	40	4,44	12	76	24,44	
23	41	5,00	13	77	25,00	
22	42	5,55	14	78	25,55	
21	43	6,11	15	79	26,11	
20	44	6,66	16	80	26,66	
19	45	7,22	17	81	27,22	
18	46	7,77	18	82	27,77	
17	47	8,33	19	83	28,33	
16	48	8,88	20	84	28,88	
15	49	9,44	21	85	29,44	
14	50	10,00	22	86	30,00	
13	51	10,55	23	87	30,55	
12	52	11,11	24	88	31,11	
11	53	11,66	25	89	31,66	
10	54	12,22	26	90	32,22	
9	55	12,77	27	91	32,77	
8	56	13,33	28	92	33,33	
7	57	13,88	29	93	33,88	
6	58	14,44	30	94	34,44	
5	59	15,00	31	95	35,00	
4	60	15,55	32	96	35,55	
3	61	16,11	33	97	36,11	
2	62	16,66	34	98	36,66	
+ 1	63	17,22	35	99	37,22	
0	64	17,77	36	100	37,77	
- 1	65	18,33	37	101	38,33	
2	66	18,88	38	102	38,88	
3	67	19,44	39	103	39,44	
4	68	20,00	40	104	40,00	

Anwendung des Barometers auf geographische Ortsbestimmungen.

Wirkliche Messungen des Abstandes zweier oder mehrerer Punkte auf der Erde, verbunden mit den beobachteten Azimuthen dieser Linien sind freilich das sicherste Mittel um den Unterschied ihrer geographischen Länge und Breite zu bestimmen. Diese Methode erfordert aber mehrerentheils einen so großen Aufwand an Zeit und Kosten, daß, wenigstens einzelne, Beobachter Verzicht darauf leisten müssen.

Beobachtungen mit dem Graphometer, Bousolen-Messungen sind Mittel, die allerdings für eine kleine Strecke genäherte Resultate geben, aber auf größere Entfernungen, vorzüglich in gebirgigten Gegenden, der magnetischen Anziehung wegen, stets zu den unvollkommneren gerechnet werden müssen. *Irdische* Signale, Blickfeuer und dergleichen, erfordern mehr als *einen* Beobachter, auch gute Längen-Uhren, weil man nemlich den relativen Abstand durch eine feine Zeitbestimmung messen soll.

Bei diesen Umständen wird man sich aber oft mit Nutzen derjenigen Methode bedienen können, welche ich früher schon, und nicht ohne Erfolg, bei den colossalen Gebirgsmassen des neuen Continents, angewendet habe, um die Längen-

und Breiten-Unterschiede zwischen Veracruz und der Hauptstadt Neuspaniens zu bestimmen, ich will sagen der *hypsometrischen*.

Neu ist die Methode nicht um aus relativer Höhe und Erhöhungswinkel der Objecte ihren Abstand von einander zu finden. Denn schon *Varenius* ¹⁾ giebt eine Aufgabe: *Data oculi altitudine et visae alicuius erectae magnitudinis, turris, moli navis vel montis altitudine invenire distantiam huius ab oculo*. Lord *Mulgrave* (*Capt. Phipps*) bediente sich dieser Beobachtungsart, um die wechselseitige Entfernung der Schiffe zu messen ²⁾. Andere Seefahrer, wie *Borda* ³⁾, *Dagelet* ⁴⁾, der russische Weltumsegler *Dr. Horner* ⁵⁾ und selbst der große *Malaspina* ⁶⁾ haben eben dieselbe Methode angewendet, theils um aus bekannter Entfernung die Höhe, theils um aus bekannter Höhe den Abstand zu bestimmen.

Allerdings, und ich gestehe es selbst, werden die großen Massen der *Anden*, die schweizer und tiroler Berge für die *hypsometrische Methode* geeigneter seyn und genauere Resultate liefern können, als die niedrigen Gipfel unserer norddeutschen.

¹⁾ *Geographia generalis*. Editio 1672. p. 482.

²⁾ *Voyage towards the north pole*.

³⁾ *Voyage fait par ordre du roi* I. p. 117.

⁴⁾ *Voyage de la Perouse* II. p. 141.

⁵⁾ von *Zach. m. Corresp.* 1805. S. 154.

⁶⁾ *Relacion del ultimo viage al estrecho de Magalanes* in app.

Da aber der herrschende Punct des Harzgebirges an die sechs hundert Klaftern über dem Meeresspiegel, ist auch, von flachen Gegenden aus, in ziemlicher Entfernung gesehen werden kann, so glaube ich, daß man dergleichen scheinbare Höhenwinkel oft mit Nutzen für die Geographie unserer Gegenden werde beobachten und anwenden können.

Es sey also

n der relative Höhenunterschied zweier Standpunkte,

δ der scheinbare Höhenwinkel des einen Object's vom andern aus gesehen,

D ihr horizontaler Abstand,

c der Winkel beider Objecte am Mittelpunkt der Erde,

ρ die irdische Strahlenbrechung

e die Excentricität

λ die Breite des Beobachtungsorts;

so ist:

$$D = n \left\{ \frac{\cos. (\delta + c - \rho)}{\sin. (\delta + \frac{c}{2} - \rho)} \right\}$$

wo

$$c = D \frac{[1 - e^2 \cdot \sin^2 \lambda]}{\text{rad. } \delta \cdot \sin. 1''}$$

Weil aber das aufzulösende Dreieck bis auf $\frac{c}{2}$ rechtwinklig ist, so wird man, statt des ersten Ausdrucks, setzen können:

$$D = n. \cotg. [\delta + \frac{c}{2} - \rho]$$

$$D = n. \cotg. [\delta + w]$$

wobei nemlich, Kürze halber, die Verbesserung des scheinbaren Winkels wegen irdischer Strahlenbrechung und Neigung des Horizonts, durch w bezeichnet wird.

Um den Winkel w aus dieser transcendenten Gleichung wegzuschaffen, setze man:

$$D = n \cotg. (\delta + w) \left\{ \frac{\cos. (\delta + w)}{\sin. (\delta + w)} \right\}$$

folglich:

$$D. \sin. (\delta + w) = n. \cos. (\delta + w)$$

ferner:

$$D \sin \delta + D \cos \delta. w = n \cos. \delta - n. w. \sin \delta.$$

Es sey ferner:

$$A = \frac{1 - e^2 \sin^2 2 \lambda}{\text{rad. } \delta. \sin 1''}$$

das Verhältniß der irdischen Strahlenbrechung zum Winkel am Centro der Erde = m ; so wird $w = (0,5 - m) C = D (0,5 - m) A$.

$$D^2 [(0,5 - m) A] \cos \delta + D \sin \delta + D (0,5 - m) A. n. \sin \delta - n \cos \delta = 0$$

und, durch $\cos \delta$ dividirt:

$$D^2 [(0,5 - m) A] + D [1 + (0,5 - m) A n] \tan \delta - n = 0.$$

$$D = -0,5 \left\{ \frac{\tan \delta + \tan \delta. (0,5 - m) A. n.}{(0,5 - m)} \right\}$$

$$\pm \sqrt{\left[0,25 \left\{ \frac{\tan \delta + \tan \delta. (0,5 - m) A. n.}{(0,5 - m)} \right\}^2 + \frac{n}{0,5 - m} \right]}$$

Geometrisch genau ist diese Formel nicht, weil einige, obgleich unbedeutende Glieder hierbei vernachlässigt werden durften. Für den prac-

tischen Gebrauch scheint mir aber $D = n \cotg. (\delta + w)$ die bequemste zu seyn, wobei der Werth von w durch (höchstens zweimalige) Wiederholung bestimmt werden kann.

Um den Grad der Zuverlässigkeit zu bestimmen, welchen man, billigerweise, von der hypsometrischen Methode sich versprechen darf; so sehn wir auf der Stelle, daß es hierbei vorzüglich auf eine genaue Bestimmung des relativen Höhenunterschiedes n , ankommt, weil nemlich ein darin verborgener Fehler durch die Cotangente eines, gemeinlich kleinen Winkels, δ , sehr vergrößert wird. In der That: differentiirt man die Formel

$D = n. \cotang (\delta + w) = n. \cotg. \delta$
hinsichtlich auf D und n ; so ist $\Delta D = \Delta n. \cotg. \delta$.

Die Gröfse n , oder der relative Höhenunterschied beider Objecte, wird durch den Barometer bestimmt, wobei, aller Vorsicht ungeachtet, eine Ungewifsheit von mehreren Klaftern obwalten kann, wenn nemlich die möglichen Beobachtungsfehler zusammenfallen.

Der Geometer seinerseits fürchtet aber, und mit Recht, die *Unbeständigkeit* der irdischen Strahlenbrechung φ . Man muß also die scheinbaren Höhenwinkel nicht allein wiederholen, sondern auch zu verschiedenen Tagesstunden messen. — Differentiirt man die Formel $D = n \cotg \delta$, in Hinsicht auf D und δ , so ergiebt sich:

$$\Delta D = - \left\{ \frac{n \sin 1''}{\sin^2 \delta} \right\} \Delta \delta$$

von *Lindenau* ¹⁾ hat in seiner musterhaften Abhandlung über terrestrische Strahlenbrechung, dießs schwierige Element aus 7 unserer vorzüglichsten Gradmessungen zu bestimmen gesucht, und dabei zugleich auf Barometer- und Thermometer-Stand sorgfältige Rücksicht genommen. Diese Arbeit des *Herrn von Lindenau* könnte bei Bestimmung des verbesserten Höhenwinkels δ zu Grunde gelegt werden, um so mehr, weil die neuern Beobachtungen eines *Tralles, le Roy, Mudge, Biot* und *Mathieu* gezeigt haben, daß die irdische Strahlenbrechung noch ganz besonderen Anomalien unterworfen ist.

Ist nun die relative Entfernung der Objecte bestimmt worden, so kömmt es darauf an, die Richtung dieser Linie gegen den örtlichen Meridian zu kennen, bevor der geographische Längen- und Breiten-Unterschied daraus hergeleitet werden kann. Für reisende Beobachter (welche hier vorzüglich berücksichtigt werden) ist der Sextant hierzu am geeignetsten, und die Zeitmessungen lassen sich an einer gewöhnlichen Secundenuhr anstellen, wobei man wechselweise Sonnenhöhen und Entfernungen beobachtet, nach Art der Nautiker. Der *Gang* der Uhr kommt *dann* nicht in Anschlag.

Sey also der Horizontalwinkel zwischen der Sonne und dem irdischen Gegenstande = z , der
des

¹⁾ von *Zach. M. Corresp.* für 1805. Mai und Junius.

des Objects $= zb$; die Entfernung der Sonne vom Objecte $= ab$; so ist nach allgemein bekannten Formeln: $\sin \frac{1}{2} z =$

$$\sqrt{\sin[\frac{1}{2} ab + \frac{1}{2}(za \infty zb)]. \sin[\frac{1}{2} ab - (za \infty zb)]}.$$

Um das Azimuth der Sonne $= \alpha$ zu finden, sey t der Stundenwinkel dieses Gestirns zur Zeit als der Bogen ab gemessen wurde, δ seine Abweichung und $z' a'$ sein wahrer Scheitelabstand; hieraus:

$$\sin \alpha = \frac{\sin t \cos \delta}{\sin z' a'}$$

wobei das Azimuth des irdischen Gegenstandes durch z und α bestimmt werden kann.

Ferner:

$$\Delta z = \left\{ \frac{\sin a b}{\sin z. \sin z a. \sin z b} \right\} \Delta ab$$

$$\Delta \alpha = [\sin^2 \alpha \sin \varphi + \sin \alpha. \cos \alpha. \cotg t] \Delta t$$

und

Δ Azimuth des irdischen Gegenstandes

$$= \Delta z \pm \Delta \alpha = X ab \pm Y \Delta t$$

Die Coefficienten von Δz und $\Delta \alpha$ lassen sich blos im Allgemeinen schätzen. X wird gewöhnlich der *Einheit* nahe seyn, weil (in der Regel) diese Azimuthal-Beobachtungen bei niedrigem Sonnenstande gemacht werden, wenn man nemlich des Sextanten sich bedient; dadurch wird der Fehler im Horizontalwinkel, Δz , so groß als ein in der Messung begangener. Y , oder $\Delta \alpha$, hängt von der Genauigkeit der Zeitbestimmung,

von Beschaffenheit des Objects und damit verbundener Schärfe der optischen Berührung, wie von dergleichen andern Umständen ab. — Abweichungen von einer oder andern Minute dürfen uns also nicht befremden; denn selbst Gradmessungen, (wenigstens ältere) haben Unterschiede von halben und ganzen Minuten in den Azimuthen aufzuweisen.

Sei nun das Azimuth des Gegenstandes oder α gefunden, und seine horizontale Entfernung vom Standorte $= D$; so ist:

der Meridianabstand $M = D. \sin \alpha$

der Perpendikel-Abstand $P = D. \cos. \alpha$

ferner:

$$\frac{M}{3270000} = M'$$

$$\frac{P}{3270000} = P'$$

die bekannte Orts-Breite des Standpunkts $= L$; so ist $L \pm P' = \varphi$ (das obere Zeichen gilt, wenn die *unbekannte* Breite die *nördlichste* ist.)

Längen-Unterschied der Punkte

$$= \frac{M'}{\cos. \varphi} \left\{ 1 - \frac{1}{3} (M')^2 \tan^2 \varphi \right\}$$

Sinus der Breite $= \cosin M' \sin \varphi$

Diese genäherten Gleichungen stehen in den geographischen Ephemeriden I. B. S. 646 und sind für den gegenwärtigen Endzweck und Methode

genau genug. (Die Seiten sind in Toises ausgedrückt).

Ist der Beobachter in astronomischen Breitenbestimmungen geübt; so hat er oftmals Mittel in Händen, die Resultate seiner gemessenen Erhöhungswinkel zu prüfen, nicht allein hinsichtlich der berechneten Entfernungen, sondern auch der angenommenen Höhen-Unterschiede des Standpunkts und des irdischen Gegenstandes, wenn anders das Azimuth desselben nicht zu nahe am Ost- oder Westpunkte des Horizonts liegt.

Sey nemlich der Breiten-Unterschied der Stationen $= \lambda$; der Werth eines Grades für ihre mittlere Breite in Toises $= \gamma$; α das Azimuth der Punkte, so ist ihre gegenseitige Entfernung

$$D = \left\{ \frac{\lambda \cdot \gamma}{1^\circ} \right\} \sec \alpha'$$

Dieser Werth in die Gleichung $n = D \cdot \operatorname{tg} (\delta + w)$ gesetzt, bietet Mittel dar, um die, auf zweien Wegen gefundenen, Resultate mit einander zu vergleichen, prüfen, und nach Umständen auch mit Nutzen berücksichtigen zu können.

Begreiflich läßt sich auch umgekehrt n aus D und δ herleiten. *Barnaba Oriani*, von *Zach* und andere, haben auf ähnliche Weise die Orographie der Lombardei berichtet.

Aber nicht dem *Beobachter auf dem Lande*, auch dem *Seefahrer* kann die Messung scheinbarer Höhenwinkel der Berggipfel sehr nützlich werden, um nemlich daraus in Verbindung mit dem Azimuthe und der Schiffsbreite, die augen-

blickliche geographische Lage seines Fahrzeugs zu bestimmen. (Besteck zu setzen, in der Schiffersprache).

Der *Pic de Teyde* auf den canarischen Inseln; der *Pic von Orizava* am mexicanischen Meerbusen; die *Silla de Caraccas* an der nördlichen Küste Südamerikas; der *Cerro de la Brea* bei *Acapulco*; der *Eliasberg* und *Fairweather* an der Nordwestküste von America; *Mouna-Roa*, auf den Inseln des stillen Ozeans, sind Gegenstände, welche auf 30 — 40 geographische Meilen sichtbar, dem Seefahrer zur Orientirung dienen. Denn ist die Höhe dieser Berge gemessen worden, so lassen sich auch ein für allemal Tafeln entwerfen, welche den scheinbaren Höhenwinkel über dem Horizont, (Kimm) und der gesuchten Entfernung entsprechen. Diese endlich, mit dem Azimuthe verbunden, geben die *Lage des Schiffs*.

Weil namentlich auch die aufblühende *Preussische* Marine jetzt den atlantischen Ocean befährt, wo man sich gewöhnlich nach dem kegelförmigen Pic von Teneriffa orientirt um, oft noch für die nächsten Monate, den letzten *Land-Erkennungspunct* zu nehmen; so setze ich hier eine dergleichen kleine Hülftafel her, welche, ohne weitere Rechnung, den Abstand vom Pic, aus gemessenen scheinbaren Höhenwinkeln angiebt.

Hülf s - Tafel.

Scheinbare Höhe.	Entfernung im Bogen.	Scheinbare Höhe.	Entfernung im Bogen.	Scheinbare Höhe.	Entfernung im Bogen.
0° 0'	2° 5,9	2° 0'	0° 53,9	4° 0'	0° 31,0
0 10	1 56,3	2 10	0 50,9	4 10	0 29,8
0 20	1 47,4	2 20	0 48,2	4 20	0 28,8
0 30	1 39,3	2 30	0 45,8	4 30	0 27,8
0 40	1 32,1	2 40	0 43,5	4 40	0 26,9
0 50	1 25,4	2 50	0 41,5	4 50	0 26,1
1 0	1 19,5	3 0	0 39,6	5 0	0 25,3
1 10	1 14,0	3 10	0 37,8	5 10	0 24,5
1 20	1 9,1	3 20	0 36,3	5 20	0 23,8
1 30	1 4,6	3 30	0 34,8	5 30	0 23,1
1 40	1 0,7	3 40	0 33,4	5 40	0 22,5
1 50	0 57,2	3 50	0 32,1	5 50	0 21,9
2 0	0 53,9	4 0	0 31,0	6 0	0 21,3

Die Tafel setzt eine Höhe des Pics von 2193 Toises über dem Meeresspiegel voraus. — Neuere Messungen machen sie kleiner.

B e i s p i e l.

A. v. Humboldt fand, nach seiner barometrischen Messung und meiner Rechnung, (im Novbr. und Decbr. 1822) den Palo, oder den alten Zielpunkt am Vesuv 630,4 Toises über dem Meere. *Brioschi's* Wiederholungs-Kreis, auf der neapolitanischen Sternwarte, 166 Mètres über der See, und die irdische Strahlenbrechung 0,08 des Bogens gesetzt, finde ich:

die Entfernung des Palo von Neapel
 $= D = 8365$ Toises

das Azimuth, nach *Brioschi*, $72^{\circ} 8'$ südöstlich
 angenommen:

den Längen-Unterschied mit der Sternwarte
 $= 11' 5''$ östlich

den Breiten-Unterschied mit der Sternwarte
 $= 2' 42''$ südlich.

Da nun die Lage der Sternwarte auf $11^{\circ} 55' 30''$ östliche Länge und $40^{\circ} 50' 15''$ nördl. Breite bestimmt worden; so ist die

Nördl. Breite des Vesuv $= 40^{\circ} 47' 33''$

Oestl. Länge $12^{\circ} 6' 35''$

Lord *Minto* und *Brioschi*, zwei sehr verdienstvolle Physiker und gewandte Beobachter, finden jene

Entfernung 8366,25 Toisen welches mit *von Humboldt's* Messung ganz zusammenfällt.

Durch eben diese *hypsometrische* Methode hat *v. Humboldt* die Hauptstadt Neuspaniens mit Veracruz, deren Entfernung 160000 Klafter beträgt, mittelst drei Stationen verbunden. Astronomische Beobachtungen, welche an beiden Endpunkten angestellt wurden, gaben die Länge nur 5,7 Zeitsecunden gröfser als das Resultat welches die gemessenen Berghöhen dafür anwiesen.

Bei den zwischen Mexico und Veracruz angestellten Beobachtungen waren aber auch die absoluten Höhen der Stationspunkte nach *Laplace's* Formel bestimmt, dabei die Messungen selbst mit einem und demselben Instrumente gemacht worden. Auf diese Weise hängt das Längenresultat lediglich vom *Unterschiede* der Höhen ab. — Wenn also auch der barometrische Cöffizient fehlerhaft seyn möchte; so würde die berechnete Entfernung doch unverändert bleiben. Gesetzt: jeder Winkel wäre um dreifsig Sekunden falsch und alle Fehler wirckten nach *einer* Richtung; so würde ihre Summe die Entfernung nur um etwa 560 Toisen und die Länge um drittehalb Zeit-
Secunden ändern.

Ueber die Zuverlässigkeit von Jones Barometer-Tafeln.

Der englische Mechanikus *Thomas Jones* hat im Jahre 1817 ein kleines Werk herausgegeben, betitelt: *A companion to the mountain barometer consisting of tables whereby the operation of computing heights with that is rendered extremely simple and easy, whilst its accuracy is inferior to no other mode, together with a description and use of the englefield mountain barometer.*

Herr *Jones* giebt die Art und Weise nicht an, wie er seine Tafeln berechnet hat, und bemerkt bloß im Allgemeinen (p. 2): „*In constructing the se tables, I have endeavoured that their results should correspond as nearly as possible with those obtained from the generally approuved formula of Dr. Maskelyne.*“

Die Ausdehnung des Quecksilbers dagegen wird nach *Shuckburgh's* Regeln: die Verbesserung wegen Ausdehnung der Luft „*on well known on the expansion of the air*“ genommen, ohne diese weiter nahmhaft zu machen.

Da nun diese Tafeln in den Händen sehr vieler Beobachter, namentlich der Engländer, sind und zahlreiche Barometer-Resultate sich darauf gründen; so schien es mir der Mühe werth zu seyn, ihre Genauigkeit, in soweit dies angeht, zu

untersuchen. — Als Prüfstein wählte ich dazu *Laplace's* bekannte Formel. Weil aber *Jones* seine Formel etc. nicht angiebt; sich auch dabei, wie es scheint, einige Modificationen erlaubt haben mag; so konnte diese Vergleichung nur auf empirischem Wege geschehen.

Die Verbesserung der Höhe wegen Ausdehnung des Quecksilbers wird, nach *Laplace* und *Shuckburgh's* Formeln berechnet, nicht sehr von einander verschieden seyn. In der That findet man diese, beispielsweise, für

30 Zoll und 25,°0 Centigrade

15 Zoll und 10°0 Centigrade

nach *Shuckburgh* 12,2 Toisen

nach *Laplace* 11,3 Toisen.

Für 30 Zoll und 25°,0

23,5 Zoll und 21°,0

nach *Shuckburgh* 3,3 Toisen.

nach *Laplace* 3,0 Toisen.

Für 30 Zoll und 25°,0

28 Zoll und 23°,0

nach *Shuckburgh* 1,6 Toisen

nach *Laplace* 1,5 Toisen.

Ungleich wichtiger ist der Unterschied welcher sich bei nach *Laplace* und *Jones* berechneten Höhen zeigt, in sofern er nemlich von der Temperatur der Luft abhängt, wie aus folgender Tafel zu ersehen ist.

Sey t die Temperatur der Luft an der unteren, t' die Temperatur an der oberen Station; so ist für $t + t' = 20^{\circ}0$ Centigrad der Unter-

schied des Höhen - Resultats = D zwischen *Jones* und *Laplace*:

Bei einer Höhe von | Bei $t+t'=30^\circ$ Ctgr. | Bei $t+t'=40^\circ$ Ctgr.

H.	D.	H.	D.	H.	D.
500 tois.	1,3 tois.	500 tois.	2,0 tois.	500 tois.	2,7 tois.
1000	2,7	1000	4,1	1000	5,6
1500	4,1	1500	6,3	1500	8,5
2000	5,5	2000	8,4	2000	11,3
2500	6,9	2500	10,5	2500	14,2
3000	8,3	3000	12,7	3000	17,1

Jones findet also, im Allgemeinen, die Höhen gröfser als nach *Laplace's* Formel, in sofern sie nemlich von $t + t'$ abhängen. Dagegen vernachlässigt er sowohl die Verbesserungen wegen Abnahme der Schwere in senkrechter Richtung als auch wegen der geographischen Breite, wodurch die Höhen kleiner gefunden werden.

Wie viel beide Verbesserungen zusammen austragen, das zeigen meine hypsometrischen Tafeln, vermöge ihrer eigenthümlichen Anordnung, durch den Augenschein.

Für kleine Breiten compensiren sich also diese Verbesserungen theilweise; nach welchem Maafsstabe hängt freilich von Umständen ab; man sieht jedoch, dafs, unter gewissen Verhältnissen die nach *Jones* Tafeln berechneten Höhen, leicht um 10 Toisen und darüber, von den nach *Laplace's* Formel hergeleiteten abweichen können.

Astronomische Beobachtungen
und
geographische Orts-Bestimmungen.

~~~~~



Wird die Höhen-Reduktion = D zwischen Je-  
nem und diesem

Höhen-Reduktion =  $50^{\circ}$  Cigr.  $1^{\circ} = 40^{\circ}$  Cigr.

| H.   | D.   | H.   | D.   |
|------|------|------|------|
| 500  | 2.7  | 500  | 2.7  |
| 1000 | 5.6  | 1000 | 5.6  |
| 1500 | 8.5  | 1500 | 8.5  |
| 2000 | 11.4 | 2000 | 11.4 |
| 2500 | 14.3 | 2500 | 14.3 |
| 3000 | 17.1 | 3000 | 17.1 |

# Astronomische Beobachtungen

## Geographische Orts-Bestimmungen.

Dagegen ver-  
wegen wegen  
als gung Richtung als  
Breite, wodurch  
die Höhen nicht mehr

Wie sich die Höhen zusammen  
austragen, das ist die hypsometrischen  
Tafel, welche die Anord-  
nung der Höhen zeigt.

Die Höhen können sich also  
nach verschiedenen Methoden nach  
welchen ab; nicht  
unter gewissen Verhältnissen die  
Höhen berechnen, nicht um  
10. und darüber, von den nach Laplace's  
Formel berechneten abweichen können.



## Geographische Lage der Havana.

Im *Recueil d'observations astronomiques faites par Mr. de Humboldt etc.* und in den Untersuchungen über die Geographie des neuen Continents ist die Lage der Havana (plaza vieya) auf 5 Stunden 38' 49",0; des Morro auf 5 St. 38' 52",5 aus der Gesamtmasse damals (1808) bekannter alter und neuer Beobachtungen berechnet worden. — Seit der Zeit aber hat der, für die Wissenschaften zu früh verstorbene, Capitain *Ferrer* eine Masse schätzbarer Beobachtungen, als Sternbedeckungen, Sonnenfinsternisse und Mond-Distanzen in der Havana angestellt, woraus von neuem die Lage dieses wichtigen Hafens mit großer Genauigkeit abgeleitet werden kann.

Herr *Ferrer* selbst theilt, in einer vortrefflichen Abhandlung: *Longitude de la Havane par rapport à Greenwich, deduite de la comparaison de quelques-unes de mes observations aux observations correspondantes et à leur défaut, aux passages de la Lune au meridiens de Paris et de Greenwich*, die Resultate seiner Rechnungen mit (*Connaissance de tems pour l'an 1817 p. 530 sqq.*)



Er findet aus:

| Beobachtungen.                   | Länge.      | Bemerkungen.                                   |
|----------------------------------|-------------|------------------------------------------------|
|                                  | h           |                                                |
| ☉ Finst. 21. Febr. 1803.         | 5 29' 40",0 | mit Lancaster vergl.                           |
| ☉ Finst. 16. Jun. 1806.          | 36,0        | m. corresp. europ. vergl.                      |
| Bedekkung $\alpha$ 5. April 1808 | 38,0        | mit Meridian - Beobbb. verglichen.             |
| ☽ Finst. 9. Mai 1808.            | 36,0        | desgleichen.                                   |
| Bedekkung $\tau$ 3 April 1809.   | 18,0        | desgleichen.                                   |
| 1 $\alpha$ 29. April 1809        | 30,5        | desgleichen.                                   |
| 2 $\alpha$ "                     | 30,5        | desgleichen.                                   |
| 1 $\alpha$ 23 Jun. 1809.         | 26,0        | desgleichen.                                   |
| 2 $\alpha$ "                     | 24,0        | desgleichen.                                   |
| $\beta$ 28 Junius 1809.          | 27,0        | desgleichen.                                   |
| 3 $\delta$ 15. Jan. 1810.        | 27,0        | mit Greenwich 2 $\delta$ verglichen.           |
| Bedekk. 24 8 Feb. 1810.          | 28,0        | mit Gotha verglichen.                          |
| $\pi$ 18. Febr. 1810.            | 22,0        | mit 2 $\alpha$ 69 und Merid. Beob. verglichen. |
| $\alpha$ 15 Julius 1811.         | 19,0        | mit Königsberg vergl.                          |
| $\delta$ 26 ejusdem 1811.        | 26,1        | mit Meridian Beobbb.                           |
| $\alpha$ 5. October 1811.        | 26,0        | mit Gotha v $\gamma$ .                         |
| ☉ Finst. 17. Sept. 1811.         | 29,0        | mit Salem verglichen                           |
| $\alpha$ 24. Novbr. 1812.        | 26,8        | mit Merid. Beobbb.                             |
| Im Mittel aus 18 Beob.           | 5 29 28,3   | von Greenwich.                                 |
| oder                             | 5 38 49,9   | von Paris                                      |

Herr *Ferrer* berechnet noch aus einer zu Paris und in der Havana gleichzeitigen Bedekkung  $\nu$   $\chi$  vom 19ten October 1812, die Länge 5 St. 38' 49",0. (l. c. p. 331.) *Ferrer's* Beobachtungs-Ort war 24" (im Bogen) östlich vom Morro.

Zu mehrerer Sicherheit und damit der Beobachtungspunkt zu allen Zeiten wieder aufzu-



finden sey, wurden folgende Azimuthe der Hauptgegenstände gemessen. (l. c. p. 329).

|                                       |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| Torreon de Morro . . . . .            | N. 16° 45' 40" W. |
| Torre de Sn. Francisco de Guanabacoa  | S. 79 15 5 O.     |
| Castillo de Atares (hasta Bandera)    | S. 40 22 59 W.    |
| Castilla del Principe (hasta Bandera) | S. 89 47 59 O.    |
| Cavana (Hasta Bandera) . . . . .      | N. 12 8 5 O.      |
| Iylesia del Pueblo del Calvario . . . | S. 14 37 40 O.    |
| Cruz de la Llama del Indio . . . ,    | S. 74 35 45 O.    |

Seitdem hat auch der, um die Geographie höchst verdiente Professor *Wurm*, *Ferrer's* Beobachtungen in Rechnung genommen und folgende Resultate gefunden (*Schuhmacher's* astronomische Nachrichten 1829 Nr. 146 und No. 155.

| Nr. | Bedeckungen.                        | Länge.       | Bemerkungen.                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                     | <sup>h</sup> |                                                                                                                                |
| 1   |                                     | 5 38' 28",94 |                                                                                                                                |
| 2   |                                     | 12,60        |                                                                                                                                |
| 3   |                                     | 8,79         |                                                                                                                                |
| 4   |                                     | 85,55        |                                                                                                                                |
| 5   |                                     | 40,03        |                                                                                                                                |
|     |                                     | 39,47        |                                                                                                                                |
| 6   |                                     | 40,61        |                                                                                                                                |
| 7   |                                     | 42,33        |                                                                                                                                |
| 8   | im Orion 23. März 1809.             | 60,17        |                                                                                                                                |
| 9   | in $\chi$ 24. März. 1809.           | 22,61        |                                                                                                                                |
| 10  | $\beta$ $\gamma$ 12 Novbr. 1809.    | 35,45        |                                                                                                                                |
| 11  | 3 $\delta$ $\gamma$ 15 Januar 1810. | 39,53        |                                                                                                                                |
| 12  | $\lambda$ $\Omega$ 18. Febr. 1810.  | 60,03        |                                                                                                                                |
| 13  | in $\chi$ 28. Jan. 1811             | 83,34        |                                                                                                                                |
|     | „                                   | 83,86        |                                                                                                                                |
| 14  | 389 Majeri 27. Mai 1811             | 63,82        |                                                                                                                                |
| 15  | im $\Omega$ 28. Mai 1811.           | 59,92        |                                                                                                                                |
| 16  | 48 $\Omega$ 29. Mai 1811.           | 78,30        |                                                                                                                                |
| 17  | $\alpha$ $\gamma$ 15 Julius 1811.   | 40,51        | <i>Ferrer</i> findet 5 <sup>h</sup> 38' 40",60. Herr Profes. <i>Wurm</i> scheint dies Result. für nicht ganz sicher zu halten. |



## Fortsetzung

| Nr. | Bedeckungen.                        | Länge.                   | Bemerkungen.                       |
|-----|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| 18  | $\delta$ $\pi$ 26 Julius 1811.      | <sup>h</sup> 5 38' 56,21 |                                    |
| 19  | 38 $\pi$ seq. 22. Aug. 1811.        | 46,25                    |                                    |
| 20  | $\pi$ $\pi$ 20 Septbr. 1811.        | 7,83                     | sehr unsichere Bestimmung.         |
| 21  | $\alpha$ $\gamma$ 5 Octbr. 1811.    | 37,65                    |                                    |
| 22  | 2 $\rho$ $\gamma$ 23 Octbr. 1811.   | 50,20                    |                                    |
| 23  | im $\pi$ 21. Novbr. 1811.           | 73,58                    | sehr unsichere Bestimmung.         |
| 24  | $\gamma$ $\pi$ 24 Mai 1812.         | 59,46                    |                                    |
| 25  | $\alpha$ $\gamma$ 28. August. 1812. | 69,79                    |                                    |
| 26  | $\nu$ $\chi$ 19. Octobr. 1812.      | 46,95                    | nach <i>Ferrer</i> 5 St. 38' 49"0. |
| 27  | 847 Mayer 10. Novbr. 1812.          | 24,52                    |                                    |
| 28  | $\alpha$ $\Omega$ 24. Novbr. 1812.  | 82,06                    |                                    |
| 29  | 3 h $\pi$ 10. Dcbr. 1812.           | 52,06                    |                                    |
|     | 4 h $\pi$ eodem 1812.               | 69,98                    |                                    |

„Das Mittel aus allen diesen 32 Fixsternen,” sagt Professor *Wurm* (l. c. Nr. 155. p. 198) an neunundzwanzig Tagen beobachtet, giebt die Länge von Havana 5 St. 38' 51,7. Werden aber Nr. 1. 2. 3. 4. 9. 13<sup>a</sup> und 13<sup>b</sup>; 16. 20. 23. 25. 27. 28. 29. d. h. die vierzehn Sterne, welche vom Mittel mehr als 15 Sekunden abweichen, ausgeschlossen; so ist das Mittel aus den übrigen achtzehn Sternen 5 St. 38' 48",3; Mittel aus dieser zwiefachen Bestimmung 5 St. 38' 50",0. Die wahrscheinliche Länge aus sämtlichen von mir berechneten Fixstern-Bedeckungen kann daher = — 5 St. 38' 50",0 gesetzt



setzt werden. Herr *Ferrer* selbst giebt in der *Conn. des tems* 1817. S. 330 als Endresultat seiner Berechnung von 18 Beobachtungen, worunter 12 ausgewählte Fixstern- und 2 Planeten-Bedeckungen, 3 Sonnenfinsternisse und eine Mondfinsternis, die Länge 5 St. 38' 49",9.

Das Mittel aus *Ferrer's Wurm's* und meinen früheren Berechnungen wäre also

5 St. 38' 49",9

50,0

49,0

---

5 St. 38' 49",6

Bei solch einer Uebereinstimmung könnte man sich freilich über die Länge der Havanna beruhigen. Herr *Ferrer* hat aber, in dieser Stadt, eine Masse von Mond-Abständen beobachtet, und bloß mit den Tafeln verglichen, welche noch einen entscheidenden Ausschlag geben könnten, wenn sie durch Meridian-Beobachtungen verbessert werden. Unter diesen Umständen, und weil die ganze Umgebung von Cuba sowohl als viele benachbarte Punkte auf die Havanna sich gründen, auch durch Dregecke und See-Uhren daran geknüpft worden sind, habe ich in der folgenden Abhandlung, die Länge aus einer Gesamtmasse dieser neueren und ältern Beobachtungen zu bestimmen gesucht.



## Nähere Untersuchung der wahren geographischen Länge der Havanna.

---

Unter den weitläufigen Besizzungen, die auf den westindischen Inseln, Spaniens Scepter unterwürfig sind, ist unstreitig der Hafen von Havanna eine der wichtigsten. Als Stapelplatz aller Schätze der amerikanischen Colonien, als Hauptmagazin von Kriegsbedürfnissen aller Art, ist dieser Ort in immerwährendem Verkehr mit dem Mutterlande sowohl als mit den Colonien und seine geographische Lage, für den Handel eben so wichtig geworden, als er, der Zugänge und Umgebungen wegen, für die Schifffahrt gefährlich ist. Man darf es deswegen zu den auffallendsten Beispielen nautischer Mängel rechnen, daß die Lage eines solchen Hafens, bis zum letzten Dezzennium des vorigen Jahrhunderts, noch um zwei bis drei Grade fehlerhaft in den besten und allgemein gebrauchtesten See-Karten hat niedergelegt werden können. Denn die geographische Unkunde mußte gerade bei diesem Hafen, die schädlichsten Folgen äußern, weil nämlich die ganze Nordseite der Insel von einem großen System zahlloser Untiefen und Klippen, wie in einem Halbkreise, umgeben ist, deren wechselseitige Lage gegen den starkbesuchten Seehafen mit einer großen Genauigkeit bekannt seyn muß. Freilich ist diese Kenntnifs der relativen Lage schon lange das ruhmvolle Ziel der seefahrenden Nationen ge-



wesen; allein man hat, bei Orientirung dieses Aggregats von Klippeninseln, seine einzelne Punkte, theils an die Havanna, theils an Veracruz, bald wiederum an Cap francais, an Portorico und New-Jork geknüpft, und dadurch ist entweder der Zusammenhang des Ganzen zerrissen worden, oder doch eine Verschiebung<sup>1</sup> im System entstanden, die um so gröfser und gefährlicher werden mußte, je unrichtiger man die Lage dieser, von dreien Nationen stark besuchten Häfen selbst angenommen hatte.

Bis gegen den Anfang des letztverflossenen Jahrhunderts, wo das unvergleichliche hydrographische Institut von Madrid, seine nautischen Karten herauszugeben anfang, bediente man sich bei der spanischen Marine einer Manuscript-Karte, welche nach Beobachtungen des *Don Bartolomeo de la Rosa* <sup>1)</sup> ersten Piloten der spanischen Seemacht in den westindischen Gewässern, schon im Jahre 1755 zusammengetragen und, in der Folge, von mehreren Seeoffiziren verbessert worden ist. Auf dieser Karte ist zwar die relative Lage der Havanna und des wichtigen Cayo largo, welcher dem spähenden Schiffer den Eingang in den Bahama-Canal und zur gefährlichen Klippen-Masse von Cuba bezeichnet, noch ziemlich richtig niedergelegt worden; allein die absoluten Längen dieser Punkte sind um mehr als drei volle Grade

---

<sup>1)</sup> Memorias sobre las observaciones astronomicas c. por Espinosa Tomo II. p. 44.



zu weit nach Westen gerückt, und die Breite des mexicanischen Meerbusens um zwanzig deutsche Meilen zu groß gemacht worden; so daß der arglose Seefahrer sich noch um soviel von Veracruz entfernt halten wird, wenn er dort schon am Casteel von Ulloa die Anker werfen könnte.

Zwei und dreißig Jahre später, (im Jahre 1787) wurde zu Cadix eine neue Karte vom mexicanischen Meerbusen und den benachbarten antillischen Inseln bekannt gemacht, welche der spanische Schiffskapitain Don *Jose de San Martin Suarez* in Verbindung mit mehreren Seeoffizieren entworfen hatte <sup>1)</sup>. Sie wurde in der That bei den Handels-Schiffen eingeführt und fast allgemein gebraucht, wenn sie gleich, trotz ihres hochtönenden Titels, den Längen-Unterschied zwischen der Havanna und dem Eingange in den Bahama-Canal um fast drei Viertel-Grade zu groß machte und Veracruz um zwei volle Grade zu weit nach Westen setzte.

Solche Irrthümer, welche doch bei gehöriger Benutzung damals längst bekannter astronomischer Beobachtungen hätten vermieden werden können, müssen zu den unzähligen Schiffbrüchen und andern Unglücksfällen Anlaß gegeben haben, welche, die Seefahrer jährlich betrauern. Denn alle Schiffer, welche von der Havanna, vom mexicanischen Meerbusen und von vielen Häfen des festen Landes,

---

<sup>1)</sup> *Memorias* I. p. 45.



nach Europa und den Freistaaten zurückkehren, befahren den neuen Bahama-Canal, der seiner starken und günstigen Strömungen wegen, sehr überwiegende Vortheile darbietet. Von der Havana aus, lavirt man daher bis zur Punta de Guanós, und segelt dann in nordöstlicher Richtung herauf, um des Layo largo ansichtig zu werden, der, fast 30 Meilen von dieser Pauta entfernt, am Eingange in den Bahama-Canal liegt und Schiffen sowohl zum Kennzeichen als sichern Orientirung dient. Nach Beschaffenheit des Windes kann man freilich auch den Salt-Key suchen, um von dieser Seite in den Canal zu fallen, der gerade deswegen drei gefahrbringende Stellen, die Cabeza de los martires, die Bank los Roques und den Cruz del Padre, hat. Unglücklicherweise zeigen die vorhingenannten Karten, gerade in diesem Gewühle von Klippen und Bänken, die beträchtlichsten Fehler, indem sie jenen Cayo largo um 33 Seemeilen in ganz nördlicher Richtung von der Punta de Guanós setzen, und dadurch eine große Menge von Schiffen auf diese verderblichen Stellen führen. So wäre, zum Beispiel, der Fregatten-Capitain *Don José de Esquerro* fast ein Opfer dieser nautischen Unkunde geworden. Er hatte, von Cartagena de Indias kommend, sich nach dem kegelförmigen Hügel von Matanzas orientirt und, im Vertrauen auf seine Karten, den Rumb ganz nördlich gesetzt, als glücklicherweise nach Mitternacht eine Windstille eintrat. Denn mit Tages-Anbruch war er im Begriff, an den Klippen des



Martirer-Riffs zu stranden, und es gelang ihm, nur mit der äußersten Anstrengung, dieser drohenden Gefahr zu entgehen.

Aber auch der Eingang in den Hafen ist mit ähnlichen Gefahren verbunden, als die Rückfahrt in das atlantische Meer, von diesen Gewässern aus, sie darbietet. Die Nord-Küste vor Cuba läuft dort nemlich in gerade ost gen westlicher Richtung, und die Havanna muß daher vermittelt der, schwer zu bestimmenden, Länge gesucht werden. Doch erheben sich zu beiden Seiten dieses Hafens, und in einem Abstände von 9 bis 14 Meilen, zwei kegelförmige Hügel, der Pan de Matanzas und der Cerro de Guayabon, wonach sich alle Seefahrer zu orientiren pflegen. Irrt man sich aber in der Ansicht der Küste, was, bei der großen Aehnlichkeit dieser Hügel mit einander, leicht geschehen kann; so wird man den Hafen selbst verfehlen, mit großer Mühe zurücksegeln oder in Gefahr gerathen, an den zahlreichen Untiefen zu stranden. So nahm vor 10 Jahren ein reichbeladenes spanisches Schiff, entweder weil es seiner wahren Länge selbst nicht gewiß war, oder, weil es schlechte Karten hatte, den Cerro de Guayabon fälschlich für den Pan de Mantanzas; suchte die Havanna gen Westen und wurde an den Colorados zerschmettert. — Diese Thatfachen deren vorzüglich die spanische Marine eine unendliche Menge, zur tiefen Trauer der Menschheit aufzuweisen hat, werden die Wichtigkeit einer genauen Kenntnifs von der geographischen Lage der Ha-



vanna und ihrer Umgebungen schon zur Genüge bestätigen, so wie sie es deutlich bekunden, daß der Vortheil, welchen die Nautik aus der Vollkommenheit unserer heutigen astronomischen Tafeln und der Mechanik ziehen könnte, so lange (ich möchte sagen) einseitig bleiben muß, bis man dem Seefahrer nicht Karten in die Hände liefern wird, die ihm den Abstand vom Orte seiner Bestimmung sowohl, als von jeder andern Gefahr mit einer Genauigkeit angeben, die derjenigen gleich kommt, womit er den Ort seines Schiffes selbst beobachtet hat.

Um sich aber in diesem Labyrinthe von Klippen-Inseln und Bänken, von welchen bisher die Rede war, nicht zu verirren, wird es, dünkt mich, am besten seyn, vom bisherigen Verfahren schnurstraks abzuweichen und, statt sie einzeln und für sich aus oftmals ungleichartigen Beobachtungen zu bestimmen, sie vielmehr alle zusammen an *einen* schicklichen Hauptpunkt, an die Havanna, mittelst Längen-Uhren anzuknüpfen, dann die Lage dieses Punktes aus absoluten, astronomischen, Beobachtungen festzusetzen und dadurch alle Verunstaltungen im Systeme vorzubeugen, die bei jedem andern Verfahren nur noch schwerer zu vermeiden seyn dürften. Das Resultat meiner früheren Untersuchungen ist im 2ten Bande des *Recueil d'observations etc.* von der 13ten bis zur 56sten Seite dargelegt und die Breite jener berühmten Seestadt (am Morro) auf  $23^{\circ} 9' 27''$  N.



die Länge auf  $84^{\circ} 43' 8''$  westlich von Paris festgesetzt worden.

Aber seit dieser Zeit hat der bekannte verdienstvolle Seefahrer Don *José Juakin Ferrer* die zu Eingange erwähnte Reihe astronomischer Beobachtungen, vorzüglich von Sternbedeckungen angestellt, welche die, früher von mir benutzten Hülfsmittel nicht allein an Zahl, sondern vielleicht auch gar an Güte übertreffen mögen.

Es hat keinesweges an Hülfsmitteln gefehlt, um die geographische Lage des Hauptorts auf der Insel Cuba zu bestimmen. Denn schon zu Anfange des vorigen Jahrhunderts stellte Don *Marcos Antonio de Gamboa y Ryano* dort eine schöne Reihe astronomischer Beobachtungen an, woraus *Cassini* die nördliche Breite  $23^{\circ} 12' 4''$  die Länge  $84^{\circ} 35' 30''$  westlich von Paris berechnet hat, die beide sehr nahe mit der Wahrheit übereinstimmen mögen. Seit dieser Zeit bis zur denkwürdigen Epoche der allgemeinen Revision, welche die spanische Regierung mit der Geographie ihrer antillischen Besizzungen vornahm, scheint man sich eben nicht viel um die Lage der Havanna und ihrer Umgebungen bekümmert, so wenig als *Gamboa's* Beobachtungen, die doch das Gepräge der Zuverlässigkeit an sich trugen, benutzt zu haben. Denn mehrere nautische Karten, wie der *Neptun françois*, und *Jefferys Pilot* und viele Lehrbücher der Schiffahrtskunde, welche die Havanna um ganze Grade von ihrem wahren Meridian verrückten,



werden ihre Angaben keinesweges aus neueren Beobachtungen abgeleitet haben.

Fünf und zwanzig Jahre später, als *Gamboa* auf Cuba beobachtete, kam der verdienstvolle spanische Seeoffizier *Don Vincente Doz*, auf der Rückreise von Californien nach Europa, in die Havanna und stellte daselbst einige Beobachtungen an Sonne und Jupiters-Monden an, woraus die Breite dieses Hafens  $23^{\circ} 8' 15''$  die Länge  $85^{\circ} 3'$ , also fast einen halben Grad westlicher als aus *Gambao's* Arbeit abgeleitet wurde.

Seit der großen spanischen Expedition und Errichtung eines hydrographischen Instituts zu Madrid, begann aber eine neue und glänzende Epoche für Geographie und Nautik des neuen Continents. Die Küsten dieses großen Erdstrichs wurden mit äußerster Sorgfalt aufgenommen, die Lage der Hauptpunkte durch absolute astronomische Beobachtungen festgesetzt und mit den zwischenliegenden Puncten durch Längen-Uhren in Verbindung gebracht. In dieser Absicht kam *Don Cosme Churucca*, dem die Aufnahme der Antillen übertragen worden war, im Jahre 1795 in die Havanna, und setzte ihre Länge auf  $84^{\circ} 45' 15''$  fest. Sie wurde auf Uebertragung der Cadixer wahren Zeit gegründet, aber nur deshalb bei den Karten nicht zum Grunde gelegt, weil sie mit dem Resultate einer, zu Portorico beobachteten, Sternbedeckung nicht zu vereinbaren war.

Um eben diese Zeit fand *Don Tomas Huguarte*, ein sehr geschickter spanischer Seeoffizier,



die Länge aus chronometrischen Beobachtungen,  $84^{\circ} 53' 45''$  also fast *neun* Bogenminuten westlicher, als *Churucca* sie aus den seinigen abgeleitet hatte.

*Don José Juaquin de Ferrer*, dessen Verdienste um die Geographie des neuen Continents allgemein geehrt werden, trat jetzt mit neuen Resultaten auf, und wies, den vorigen ganz entgegen, der Havanna eine weit *östlichere* Lage an, die noch dazu auf beobachtete Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten, auf Mond-Abstände und chronometrische Verbindungen gegründet worden war. Denn der schwankenden Angaben, welche man für die Länge der Havana aufzuweisen hatte, überdrüssig, suchte man sie endlich auf Umwegen zu erhalten und an die vielleicht besser bekannte Lage anderer benachbarten Häfen anzuknüpfen. *Ferrer*, z. B., hatte zu Veracruz eine Sternbedeckung und mehrere Mond - Abstände beobachtet, auch den Mittagsunterschied dieses Hafens mit der Havanna durch seine See-Uhren gemessen. Auf der andern Seite hatte *Churucca*, zu Portorico, eine Bedeckung des Aldebarans vom Monde und den Längenunterschied dieser Stadt mit der Havanna beobachtet. *Ferrer* verglich nun diese Beobachtungen untereinander, und fand die Länge des letztern Hafens  $84^{\circ} 33'$ , welche um 12 bis 20 Bogen-Minuten östlicher als diejenige ist welche *Churruca* und *Hugarte* ihnen zugewiesen haben. Diese Annahme scheint auch, bis zu Anfange dieses Jahrhunderts, für die sicherste gehalten worden zu seyn; denn als *v. Humboldt* im Jahre 1799,



Europa verließ, um seine denkwürdige Reise in die westlichen Tropenländer anzutreten, gab *Espinoza*, Director des hydrographischen Instituts zu Madrid, ihm eine Note, worin er, bei allen schwankenden Längen-Angaben, sich für die Annahme von  $84^{\circ} 32' 45''$  erklärte.

*Humboldt* landete zu Ende des Jahres 1800 in der Havanna und ließ es sein erstes Geschäft seyn, die Lage dieser berühmten Seestadt zu berichtigen. Die trefflichen Seeoffiziere *Don Dionisio Alcalá Galiano*, *Don Francisco Lemaur* und *Montes* unterstützten ihn bei dieser Arbeit, mit rühmlichem Eifer und der geschickte Astronom *Robredo* theilte ihm, in der Folge, noch viele Beobachtungen und andere Materialien mit, die für die Geographie von Cuba den größten Werth haben müssen. Die Berechnung aller dieser Beobachtungen steht bereits im 2ten Bande meines *Recueil*, woselbst das vorerwähnte Endresultat für Länge und Breite gefunden worden ist. Die Anzahl der benutzten Hülfsmittel, und mehr noch die Gewandtheit der Beobachter ließen mich, schon damals, die Meinung äußern, daß die absolute Lage der Havanna so genau bekannt geworden sey, daß künftige Beobachtungen, nur wenig daran ändern könnten, selbst, wenn sie mehr Vertrauen verdienen sollten, als die von mir berechneten.

Acht Jahre später als *Humboldt* auf Cuba die Gestirne beobachtete, kam *Ferrer* zum zweiten Male in die Havanna. Diesmal scheint er sich fast ausschließlich mit der Ortsbestimmung dieses



Hafens beschäftigt zu haben, weil er nemlich daselbst eine ununterbrochene Reihe von Mondabständen und sogar mehrere Sternbedeckungen beobachtete. Zwar hat der unermüdete Seemann selbst, ohngefähr die Hälfte seiner Arbeit in Rechnung genommen; allein er war genöthigt, diese wenigen Längenresultate aus Vergleichung mit den *unverbesserten* Monds- und Sonnen-Tafeln abzuleiten, und dadurch Fehler aufzunehmen, die, nach Beschaffenheit der Umstände, gerade bei den besten Beobachtungen, bei den Occultationen, zu einer bedeutenden Gröfse anwachsen konnten. Es schien mir also der Mühe vollkommen werth zu seyn, diese unschätzbare Beobachtungen, die *Ferrer* im sechsten Bande der *american philosophical transactions for promoting usefull Knowledge* umständlich bekannt gemacht hat, mit Anwendung aller neueren Hülfsmittel zu berechnen, und eine umständliche Untersuchung der geographischen Lage des wichtigsten Hafens der neuen Welt zum Gegenstande einer Beschäftigung zu nehmen, deren Resultate in dieser Abhandlung mitgetheilt werden sollen.

*Ferrer* hat seine zahlreichen Beobachtungen an zweien Orten auf der Insel Cuba angestellt; nemlich in der Havanna selbst und in der Pflanzung des *Don Jose de Cotilla*, welche in  $22^{\circ} 55' 16''$  nördlicher Breite und  $44'',3$  Zeitsecunden östlich von der Stadt belegen ist. An beiden Orten wurden in den Jahren 1807 bis 1809



neun Sternbedeckungen,  
 die Sonnenfinsternis vom 16. Juni 1806.  
 34 Reihen von Monds - Abständen zwischen  
 Sonne und Sternen, und  
 3 Mondfinsternisse beobachtet.

Um hieraus die Länge der Havanna zu bestimmen, werde ich die Original-Beobachtungen aus den *Philosophical Transactions* entlehnen, dann die Elemente meiner Rechnung mittheilen, und sie, so oft es angeht, mit den, von *Ferrer* angenommenen, vergleichen.

*α. Sternbedeckungen.*

1. Bedeckung 84 ☿ 2 May 1808.

Die Beobachtung wurde in der Stadt, unter  $23^{\circ} 8' 30''$  nördlicher Breite, beobachtet, und der Eintritt des Sterns hinter den dunkeln Mondsstand, mit 75 maliger Vergrößerung eines achromatischen Fernrohrs, um 9 Uhr  $1' 29'',0$  wahrer Zeit gesehen. <sup>1)</sup>

Nach *Bouvard's* Beobachtungen war zu Paris am ersten Mai um 9 Uhr  $31' 24'',6$  mittl. Zeit.

|                       |                                       |                                        |
|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| gerade Aufst. $\odot$ | $107^{\circ} 32' 4'',0$               | die nördl. Abw. $18^{\circ} 5' 48'',3$ |
| die Länge             | $3^{\text{Z}} 16^{\circ} 41' 26'',55$ | südl. Breite $4^{\circ} 21' 18'',4$    |
| nach den Tafeln.      | $3^{\text{Z}} 16^{\circ} 41' 36'',95$ | . . . . . $4^{\circ} 21' 27'',9$       |
| Verbesserung . . .    | $- 10'',4$                            | $- 9'',5$                              |

<sup>1)</sup> Es finden sich in dem angeführten Werke zwei Lesearten; wovon die eine 9 Uhr  $1' 49''$ , die andre 9 Uhr  $1' 29''$ . *Ferrer* rechnet aber mit der letzteren 8 Uhr  $58' 14''$  mittl. Zeit, welche daher beibehalten worden ist.



am vierten Mai um 7 Uhr 2' 9",6 mittl. Zeit.

|                                |                |                              |
|--------------------------------|----------------|------------------------------|
| gerade Aufst. $\mathcal{D}$    | 148° 16' 55",6 | die nördl. Abw. 7° 15' 49",4 |
| Länge 4 <sup>z</sup>           | 27° 55' 43",3  | südl. Breite 5° 15' 33",7    |
| nach den Tafeln 4 <sup>z</sup> | 27° 55' 51",1  | 5° 15' 28",5                 |
| Verbesserung                   | — 7",8         | + 5",2                       |

hiernach die verbesserten Elemente für den zweiten Mai 14 Uhr 17' 10" mittl. Zeit zu Paris, Länge des Mondes 4<sup>z</sup> 4° 55' 59",8, südliche Breite 5° 4' 38",5, Equatorial Horizontalparallaxe 57' 9",32, Halbmesser 15' 35",97, stündl. Bewegung 33' 1",65; für die folgende Stunde: + 1",11, stündliche Aenderung der Breite für die folgende Stunde — 51",16, für die vorhergehende + 52",82, scheinbare Länge des Sterns 4<sup>z</sup> 4° 45' 11",30, scheinbare südliche Breite 5° 20' 43",00, beides nach *Piazzi's* Beobachtungen.

| 2. Mai 8 Uhr 58' 13",6<br>mittl. Zeit.<br>in der Havana. | Elemente      |              | nach <i>Ferrer</i> . |
|----------------------------------------------------------|---------------|--------------|----------------------|
|                                                          | geocentrische | scheinbare   | scheinbare Elemente. |
| Südl. Monds-Breite.                                      | 5° 4' 55",6   | 5° 27' 29",6 | 5° 28' 24",0         |
| Längenparallaxe $\mathcal{D}$                            | " "           | 36' 5",00    | 35' 44",5            |
| Halbmesser des $\mathcal{D}$                             | 15' 36",15    | 15' 46",74   |                      |

Mittl. Zeit der wahren  $\mathcal{G}$  in der Havanna 8 Uhr 18' 40",6  
nach den verbesserten Tafeln zu Paris 13 — 57' 21",8  
Länge 5 St. 38' 41",2



## 2. Bedeckung des $1\alpha$ und $2\alpha$ am 29. April 1809.

Der Eintritt dieses ersten Sterns in den erleuchteten Monds-Rand geschah um 11 Uhr 6' 25",8 mittl. Zeit und die Beobachtung wird für sehr genau gehalten.

*Bouvard's* Beobachtungen zu folge, war am 27. April 10 Uhr 2' 50",6 mittl. Zeit zu Paris

|                             |                |              |              |
|-----------------------------|----------------|--------------|--------------|
| gerade Aufst. $\mathcal{D}$ | 186° 26' 18",2 | südl. Abw.   | 5° 14' 45",3 |
| die Länge $6^z$             | 7° 59' 21",3   | südl. Breite | 2° 15' 27",6 |
| nach den Tafeln $6^z$       | 7° 59' 21",5   |              | 2° 15' 11",4 |
| Verbesserung                | — 0",2         |              | + 6",2       |

am 30. April 12 Uhr 57' 9",7 mittl. Zeit.

|                             |               |               |              |
|-----------------------------|---------------|---------------|--------------|
| gerade Aufst. $\mathcal{D}$ | 232° 32' 0",4 | südl. Abw.    | 17° 1' 39",7 |
| die Länge $7^z$             | 24° 24' 41",4 | nördl. Breite | 1° 55' 18",4 |
| nach den Tafeln $7^z$       | 24° 24' 41",6 |               | 1° 55' 27",8 |
| Verbesserung                | — 0",2        |               | + 9",4       |

hiermit für den 29. April 17 Uhr 40' 0" mittl. pariser Zeit: (die Verbesserung der Länge — 0",2 der nördl. Breite — 11",2 angenommen) wahre Mondslänge  $7^z$  12° 16' 56",1, nördliche Breite 50' 23",62, Aequatoriale Horizontalparallaxe 61, 2",19, stündliche Bewegung 37' 19",10, in der folgenden Stunde + 0",32, Aenderung der Breite in der vorhergehenden Stunde — 3' 26",33 in der folgenden + 3' 25",98. Die scheinbare Länge des  $1\alpha$  war  $7^z$  12° 22' 28",67, des  $2\alpha$   $7^z$  12° 25' 54",77, scheinbare nördliche Breite des  $1\alpha$  23' 16,6, des  $2\alpha$  21' 30",40



| Mittlere Zeit in der Havanna | Elemente.    |             |
|------------------------------|--------------|-------------|
|                              | geocentrisch | scheinbar   |
| 11 Uhr 3' 33'',0             |              |             |
| Längenparallaxe des Mondes   |              | 26' 15'',83 |
| Nördl. Breite des Mondes     | 47' 5'',52   | 16' 19'',30 |
| Halbmesser des Mondes        | 16' 39'',43  | 16' 53'',53 |

Mittl. Zeit der wahren  $\odot$  in der Havanna 12 Uhr 10' 2'',8  
zu Paris nach den verbesserten Tafeln 17 Uhr 40' 50'',0  
Länge 5 St. 38' 47'',2

Bedekkung des 2  $\alpha$   $\simeq$

Der Eintritt in den erleuchteten Monds-Rand wurde, sehr genau, um 11 Uhr 3' 21'',0 der Austritt um 12 Uhr 31' 51'',8 wahrer Zeit beobachtet.

| Mittlere Zeit in der Havanna | 10 Uhr 10' 28'',2 |             | 12 Uhr 28' 58'',5 |             |
|------------------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
|                              | geocentrisch      | scheinbar   | geocentrisch      | scheinbar   |
| Längenparallaxe $\odot$      | . . .             | 24' 46'',65 | . . .             | 7' 7'',80   |
| Nördl. Breite des $\odot$    | 47' 29'',27       | 16' 16'',10 | 51' 59'',02       | 14' 28'',70 |
| Halbmesser des Mondes        | 16' 39'',43       | 16' 52'',9  | 16' 39'',43       | 16' 53'',55 |

Mittl. Zeit der wahren  $\odot$  aus den Eintritt 12 Uhr 15' 32'',0  
zu Paris nach den verbesserten Tafeln 17 Uhr 54' 18'',4  
Länge 5 St. 38' 36'',4

Die  $\odot$  Zeit aus dem Ende ist 12 Uhr 15' 46'',0; da sie sich aber zu weit vom Resultate des Eintritts entfernt, der Austritt überdem nur fünftehalb Stunden nach dem Vollmonde beobachtet wor-



worden; so ist das Hervortreten des kleinen Sterns dritter Gröfse wahrscheinlich etwas zu spät gesehen worden und seine Beobachtung zur Längenbestimmung nicht geeignet. —

### 3. Bedekung des $1\ \alpha\ \simeq$ und $2\ \alpha\ \simeq$ am 23. Juni 1809.

*Ferrer* beobachtete in der Havanna den Eintritt  $1\ \alpha\ \simeq$  in den dunkeln Mondsrand, sehr genau, um 7 Uhr 42' 40",8 wahrer Zeit.

Nach *Bouvard's* Beobachtungen war am 23. 8 Uhr 18' 33",6 mittl. Zeit zu Paris

|                                |                |                          |
|--------------------------------|----------------|--------------------------|
| gerade Aufst. $\mathcal{D}$    | 216° 29' 17",0 | südl. Abw. 13° 47' 0",4  |
| die Länge 7 <sup>z</sup>       | 8° 39' 31",8   | südl. Breite 0° 39' 8",2 |
| nach den Tafeln 7 <sup>z</sup> | 8° 39' 31",5   | 0° 39' 15",4             |
| Verbesserung                   | + 0",3         | — 7",2                   |

am 29. Juni 12 Uhr 25' 29",7 mittl. Zeit.

|                                |                |                            |
|--------------------------------|----------------|----------------------------|
| gerade Aufst. $\mathcal{D}$    | 281° 45' 39",1 | südl. Abw. 18° 14' 30",1   |
| die Länge 9 <sup>z</sup>       | 11° 12' 4",2   | nördl. Breite 0° 45' 49",5 |
| nach den Tafeln 9 <sup>z</sup> | 11° 12' 4",1   | 0° 45' 53",8               |
| Verbesserung                   | — 0",1         | + 4",2                     |

Bei dieser zweiten Beobachtung habe ich aber annehmen müssen, dafs in der Höhenmessung, *ein* Umlauf am Micrometer zuviel gezählt worden sey, weil sonst der Breitenfehler *sechsmal gröfser* erscheinen würde, als man ihn von den Tafeln zu erwarten berechtigt ist.

In dieser Voraussetzung berechnete ich für den 23. Juni 14 Uhr 30' 0" mittl. pariser Zeit die



um  $0'',3$  vergrößerte Monds-Länge  $7^{\circ} 12' 24' 20'',65$ ; die um  $6''$  verminderte nördliche Breite  $58' 56'',0$ ; die Aequatorial-Horizontalparallaxe  $60' 8'',06$ , stündl. Monds-bewegung  $36' 23'',47$ , in der folgenden Stunde  $+ 1'',09$ ; Breiten-Aenderung in der vorhergehenden Stunde  $- 3' 11'',1$ , in der folgenden  $+ 3' 20'',7$ .

### Scheinbare Lage der Sterne:

$$\begin{array}{ll} 1 \alpha \simeq 7^{\circ} 12' 22' 29'',33 & + 0^{\circ} 23' 16'',65 \\ 2 \alpha \simeq 7^{\circ} 12' 25' 55'',43 & + 0^{\circ} 21' 30'',44 \end{array}$$

| Mittlere Zeit in der Havanna<br>7 Uhr 44' 27'',0 | Elemente.    |             |
|--------------------------------------------------|--------------|-------------|
|                                                  | geocentrisch | scheinbar   |
| Längenparallaxe des Mondes                       |              | 22' 6'',92  |
| Nördl. Breite des Mondes                         | 55' 24'',00  | 23' 56'',75 |
| Halbmesser des Mondes                            | 16' 24'',25  | 16' 37'',60 |

Mittl. Zeit der wahren  $\odot$  in der Havanna 8 Uhr 48' 20'',1

zu Paris nach den verbesserten Tafeln 14 Uhr 26' 56'',5

Länge 5 St. 38' 36'',4

### Bedekkung des $2 \alpha \simeq$

Der Eintritt in den dunkeln Monds-Rand wurde um 7 Uhr 51' 52'',8 wahrer Zeit, der Austritt um 7 Uhr 18' 32'',0 wahrer Zeit gesehen. Die erste Beobachtung ist eine sehr genaue; die zweite kann, einer Wolke wegen, um  $6''$  zu spät gemacht worden seyn.



| Mittlere Zeit in der Hayanna                                    | 7 Uhr 53' 39",3 |            | 9 Uhr 20' 19",1 |            |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
|                                                                 | geocentrisch    | scheinbar  | geocentrisch    | scheinbar  |
| Längenparallaxe $\mathcal{D}$                                   | . . .           | 20' 4",97  | . . .           | 0' 48",18  |
| Nördl. Breite des $\mathcal{D}$                                 | 55' 53",3       | 23' 39",46 | 1° 0' 29",3     | 21' 58",06 |
| Halbmesser des Mondes                                           | 16' 24",30      | 16' 37",73 | 16' 25",00      | 16' 38",31 |
| Mittl. Zeit der wahren $\odot$ aus dem Eintritt 8 Uhr 53' 58",3 |                 |            |                 |            |
| zu Paris nach den verbesserten Tafeln 14 Uhr 32' 36",4          |                 |            |                 |            |
| Länge 5 St. 38' 38",0                                           |                 |            |                 |            |

Der beobachtete Austritt giebt zwar die  $\odot$  Zeit 8 Uhr 54' 13",6; da *Ferrer* ihn aber selbst um 6" zu spät gesehen zu haben glaubt, und dergleichen Schätzungen immer immer etwas unsicher bleiben; so habe ich ihn bei der Längenbestimmung lieber ganz ausschliessen wollen.

#### 4. Bedekkung $\beta$ $\mathcal{F}$ am 28. Junius 1809.

Die Beobachtung wurde in der Stadt gemacht. Der Eintritt geschah am hellen Mondrande um 15 Uhr 41' 20",4 wahrer Zeit, der Austritt um 16 Uhr 54' 53",3 und beide Beobachtungen werden für sehr genaue gehalten.

Mit Zuziehung der vorhin angeführten Meridianbeobachtung vom 27. Juni berechnete ich nun für den 28. Juni 2 Uhr 56' 0" mittl. Zeit zu Paris, die verbesserte Mondslänge  $10^{\circ} 2' 41",02$ ; die um 3",5 verringerte Breite  $+ 5^{\circ} 3' 24",38$ ; horizontal Aequatorialparallaxe 60' 6",78, stündl. Bewegung des Mondes 36' 42",21; für die folgende



Stunde —  $1'',34$  Aenderung der Breite für die vorhergehende Stunde  $+ 0' 3'',91$ , für die folgende: —  $0' 6'',2$ . Die scheinbare Länge des Sterns, nach *Piazzi's* Bestimmung,  $10^z 1^\circ 23' 39'',46$ , scheinbare nördliche Breite  $4^\circ 36' 34'',7$ .

| m. Z in, der<br>Havana. | 15 Uhr 44' 13'',2.   |                       | 16 Uhr 57' 47'',0.   |                       |
|-------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
|                         | geocentrische        | scheinbare            | geocentrische.       | scheinbare            |
| L. P. des $\Delta$      |                      | $35' 19'',84$         |                      | $47' 42'',95$         |
| S. $\Delta$ Br.         | $5^\circ 3' 23'',10$ | $4^\circ 34' 56'',70$ | $5^\circ 3' 16'',80$ | $4^\circ 40' 53'',00$ |
| $\Delta$ Halbm.         | $16' 24'',66$        | $16' 24'',66$         | $16' 24'',09$        | $16' 33'',80$         |

Mittl. Zeit der wahren  $\delta$  aus dem Eintritt 15 Uhr 13' 35'',5  
aus dem Austritt 15 — 13' 34'',5

$\delta$  in der Havanna 15 Uhr 13' 35'',0

nach den verbesserten Tafeln zu Paris 20 — 52' 17'',3

Länge 5 St.  $38' 42'',3$

*Ferrer* hat freilich noch drei andere Sternverschwindungen beobachtet; aber zu zwei derselben konnte ich keine gleichzeitige Meridianbeobachtungen auffinden, und bei der dritten, war der scheinbare Breitenunterschied des Mondes und bedeckten Sterns dem Mondshalbmesser beinahe gleich, folglich zur genauen Längenbestimmung im mindesten nicht geeignet. Bei einer Bedeckung des Saturns hätten wir eine Wahl aus schwankenden Angaben von Messungen der Dimensionen dieses Planeten und seines Ringes



treffen müssen, welche die daraus abgeleitete Länge immer etwas hypothetisch gelassen hätte.

Stellen wir also die, bisher gefundenen, Mittagsunterschiede unter *einen* Gesichtspunct; so erhalten wir folgende Resultate für die Länge der Havanna.

|                                        |                 |
|----------------------------------------|-----------------|
| aus d. Bedek. 48 ☿ v. 2. Mai 1808      | 5 St. 38' 41",2 |
| 1 $\alpha$ $\simeq$ v. 29. April. 1809 | 47",2           |
| 2 $\alpha$ $\simeq$ eodem              | 46",4           |
| 1 $\alpha$ $\simeq$ 23. Juni 1809      | 36",4           |
| 2 $\alpha$ $\simeq$ eodem              | 38",0           |
| $\beta$ $\simeq$ am 28. Juni 1809      | 42",3           |
| Länge . . .                            | 5 St. 38' 41",9 |

Wenn man die Schwierigkeiten in Erwägung nimmt, welche mit einer genauen Ortsbestimmung der Sterne sowohl, als des Mondes verbunden sind <sup>1)</sup>; wenn man ferner einen Blick auf die Resultate von Occultationen werfen will, welche auf den besten europäischen Sternwarten angestellt worden sind; so wird man freilich die Abweichung der unsrigen unter sich, nicht außerhalb den gewöhnlichen Grenzen finden. In

---

<sup>1)</sup> Die Rectascensionen des  $\gamma$  sind nach meinen maskelynschen Catalog (Astron. Jahrbuch für 1813 S. 208) berechnet worden, worauf sich auch die Lage der bedeckten Sterne gründet, davon einige sogar am Tage der Bedekung mit dem Monde am Mittagsfernrohr beobachtet wurden. In den andern Fällen habe ich mich des piazzischen Verzeichnisses bedient.



zwischen können diese Abweichungen selbst, noch durch folgende Betrachtungen näher beleuchtet werden.

Zwar ist die Mondbreite, die übrigens, des kleinen Coefficienten wegen, einen nur geringen Einfluß auf die Conjunctionszeiten hatte, überall durch gleichzeitige Meridianbeobachtungen dieses Gestirns verbessert worden; es bleibt aber doch noch eine andere Ungewißheit in dem Längensresultate zurück, welche von der genauen Kenntniss des *Mondshalbmessers* abhängig ist, und das Endresultat, nach Beschaffenheit der Umstände, mehr oder weniger afficiren könnte. Ist nemlich der Ein- oder Austritt nicht an demselben Rande gesehen worden, den man an die Fäden des Mittagsfernrohrs beobachtet hatte; so wird der in dem Mondshalbmesser zurückgebliebene Fehler einen *doppelt* schädlichen Einfluß auf die berechnete Länge äußern, statt daß sie, im entgegengesetzten Falle, sich (*wenigstens bei obigen Sternbedeckungen*) beinahe ganz aufheben werden.

Nennen wir also die Verbesserung des Mondshalbmessers  $\Delta S$ ; so ergeben sich nunmehr folgende Resultate für die Länge der Havanna.

aus der Bedeckung

|              |                |                                     |
|--------------|----------------|-------------------------------------|
| 84 ☿         | 2. Mai 1808    | 5 St. 38' 41",2 — 3,92 $\Delta S$ . |
| 1 $\alpha$ ♄ | 29. April 1809 | 47",2 — 0,50 -                      |
| 2 $\alpha$ ♄ | eodem          | 46",4 — 0,50 -                      |
| 1 $\alpha$ ♄ | 23. Juni 1809  | 36",4 — 3,30 -                      |
| 2 $\alpha$ ♄ | eodem.         | 38",0 — 3,30 -                      |
| $\beta$ ♄    | 28. Juni 1809  | 42",3 — 1,42 -                      |
|              |                | 5 St. 38' 41,9 — 1,68 $\Delta S$ .  |



Die Verbesserung des Monds-Halbmessers hängt aber von zweien Stücken ab; nemlich von der Gröfse der horizontalen Mondparallaxe und von ihrem Verhältnifs zum Halbmesser. Erstere, die nach *Laplace's* Theorie berechnet worden ist, dürfte bis auf 3" genau bekannt seyn <sup>1)</sup>, und den Mond-Halbmesser nur um 0",8 ungewifs machen. Zudem darf man hoffen, dafs die Fehler in den horizontalen Parallaxen sich gröfsentheils wechselseitig zerstören werden, weil der Mond zu den Zeiten der Bedekkung in ganz verschiedenen Lagen gegen den Horizont stand.

Wichtiger ist die Kenntnifs des Verhältnisses des Mond-Halbmessers zu seiner Parallaxe. Bei der vorigen Rechnung ist es, mit Bürg, wie 60: 16' 22",55 angenommen worden <sup>2)</sup>; *Ferrer* <sup>3)</sup> findet aber aus mehreren Sonnenfinsternissen und Sternbedeckungen, bei einer Parallaxe von 60', den Halbmesser nur 16' 20",75 und *Burkhardt* <sup>4)</sup>, aus beobachteten Monds-Durchgängen durch den Meridian, 16' 20",88 oder 1",67 kleiner als die von mir zum Grunde gelegte Verhältnifszahl, und giebt uns folgende Resultate für die Länge der Havana.

---

<sup>1)</sup> Recueil d'observations astronomiques et Introduction. p. 69.

<sup>2)</sup> *Bodes* Jahrb. suppl. Band IV. S. 64.

<sup>3)</sup> American phil. Transactions vol. VI. part. II. p. 299.

<sup>4)</sup> Tables de la Lune p.73. und *Lindenau's* Rechnung in Monath. Corresp. 1810 Decbr. S. 525 und 529.



|                     |                |                 |
|---------------------|----------------|-----------------|
| aus d. Bedek. 84 ☿  | 2. Mai 1808    | 5 St. 38' 47",8 |
| 1 $\alpha$ $\simeq$ | 29. April 1809 | 48",0           |
| 2 $\alpha$ $\simeq$ | eodem          | 47",2           |
| 1 $\alpha$ $\simeq$ | 23. Juni 1809  | 41",9           |
| 2 $\alpha$ $\simeq$ | eodem          | 43",5           |
| $\beta$ $\propto$   | 28. Juni 1809  | 40",0           |
| Länge, im Mittel,   |                | 5 St. 38' 44",7 |

Diese Verminderung bringt allerdings eine gröfsere Harmonie in die Resultate; indessen wage ich es noch nicht, ihr unbedingt den Vorzug einzuräumen; nehme vielmehr das arithmetische Mittel beider Resultate, nemlich 5 St. 38' 43",3, für die, *aus den Sternbedeckungen abgeleitete*, Länge der Havanna an.

*$\beta$ . Sonnenfinsternifs vom 16. Juni 1806.*

Diese Finsternifs wurde in der Havanna von dem rühmlich bekannten Astronomen Don *Antonio de Robredo* beobachtet. Er sah den Anfang um 8 Uhr 55' 34",6 wahrer Zeit und maafs mit einem dollondschen Heliometer, folgende Abstände der Hörnerspitzen:

| wahre Zeit.     | Abstand.  |
|-----------------|-----------|
| 8 Uhr 57' 20",2 | 6' 12",9  |
| 8 - 59' 22",0   | 8' 51",6  |
| 9 - 2' 8",6     | 11' 40",0 |
| 9 - 4' 35",8    | 13' 31',5 |
| 9 - 7' 44",0    | 15' 17",0 |
| 9 - 11' 40",0   | 17' 19",3 |



*Ferrer* hat von diesen Beobachtungen nur den Anfang und die ersten drei Messungen berechnet und die Länge der Havanna 5 St. 39' 9" daraus hergeleitet.

Die Elemente, zur Reduction dieser Beobachtungen auf den Mittelpunkt der Erde, stehen im ersten Bande meines *Recueil d'observations astronomiques* p. 22, und geben, nach angestellter Parallaxen-Rechnung, folgende Resultate:

| Mittlere Zeit in der Havanna. | Elemente.     |              |
|-------------------------------|---------------|--------------|
|                               | geocentrische | scheinbare   |
| 20 Uhr 55' 39",9              |               |              |
| Untersch. d. Längenparallaxen |               | 39' 12",37   |
| Unterschied der Breiten       | + 25' 50",94  | + 18' 17",18 |
| Monds-Halbmesser . . . .      | 16' 26",32    | 16' 39",41   |

| Elemente.               | 20 Uhr 57' 25",5 |            | 20 Uhr 59' 27",3 |            |
|-------------------------|------------------|------------|------------------|------------|
|                         | geocentrisch     | scheinbare | geocentrisch     | scheinbare |
| Untersch. d. Längen. P. |                  | 38' 55",48 |                  | 38' 35",45 |
| Untersch. der Breiten   | 25' 44",94       | 18' 9",18  | 25' 38",05       | 18' 11",58 |
| Monds-Halbmesser        | 16' 26",33       | 16' 39",80 | 16' 26",34       | 16' 39",60 |

| Elemente.              | 21 Uhr 2' 13",9 |            | 21 Uhr 4' 41",1 |            |
|------------------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
|                        | geocentrisch    | scheinbare | geocentrisch    | scheinbare |
| Untersch. d. Läng. P.  |                 | 38' 8",40  |                 | 37' 44",07 |
| Unterschied d. Breiten | 25' 28",60      | 18' 14",69 | 25' 20",30      | 18' 17",26 |
| Monds-Halbmesser       | 16' 26",36      | 16' 39",74 | 16' 26",36      | 16' 39",85 |



| Elemente.               | 21 Uhr 7' 49",3 |            | 21 Uhr 11' 45",3 |            |
|-------------------------|-----------------|------------|------------------|------------|
|                         | geocentrische   | scheinbare | geocentr.        | scheinbare |
| Untersch. d. Längen. P. |                 | 37' 12",80 |                  | 36' 42",40 |
| Unterschied d. Breiten  | 25' 9",65       | 18' 20",46 | 24' 56",05       | 18' 24",34 |
| Monds-Halbmesser        | 15' 26",38      | 16' 40",00 | 16' 26",40       | 16' 40",19 |

und hiermit folgende Conjunctionszeiten

|                                               |                 | nach <i>Ferrer</i> |
|-----------------------------------------------|-----------------|--------------------|
| aus d. beob. Anfange                          | 22 U. 51' 16",7 | 22 U. 50' 58",0    |
| aus d. ersten Messung                         | 13",3           | 51' 3",0           |
| der zweiten                                   | 16",2           | 51' 7",0           |
| der dritten                                   | 10",6           | 51' 4",0           |
| der vierten                                   | 6",2            | -                  |
| der fünften                                   | 17",8           | -                  |
| der sechsten                                  | 10",4           | -                  |
| Zeit der Conj. (mit<br>Auschl. d. 4. Messung) | 22 U. 51' 14",1 | 22 U. 51' 3"       |
| dieselbe zu Paris                             | 4 U. 30' 19",0  | 4 U. 30' 12"       |
| Länged. Havanna                               | 5 St. 39' 4",9  | 5 St. 39' 9"       |

Die schöne Uebereinstimmung dieser Resultate zeugt allerdings von großer Gewandtheit des Beobachters; auch kann eben keine merkliche Ungewissheit in den Conjunctionszeiten *dadurch* zurückbleiben, daß *Robredo* nicht bemerkt hat, ob die gemessenen Abstände von der Strahlenbrechung befreit worden seyen oder nicht. Denn zur Zeit der Beobachtung stand die Sonne schon 45° hoch, wo die Verkürzung der Sehnen nur unbedeutend war. Desto auffallender ist es aber, daß die gefundene Länge fast um 20 Zeitsecun-



den von dem Resultate der beobachteten sechs Sternbedeckungen abweicht; und dürfte es der Mühe werth seyn, den Einfluß der unbekannten Fehler in den angenommenen Rechnungselementen näher zu untersuchen. Zu diesem Ende berechnete ich die, zu Madrit angestellte, Beobachtung, und fand, nach dem Pariser-Meridian, die Conjunctions-Zeit.

$$\text{aus d. Anfange} = 4 \text{ Uhr } 30' 18'',5 + 1,817 \Delta S + 0,497 \Delta \beta - 0,995 \Delta \pi$$

$$\text{aus dem Ende} = 4 \text{ Uhr } 30' 21'',1 - 2,422 \Delta S - 1,677 \Delta \beta - 1,068 \Delta \pi$$

$$\text{Zeit im Mittel } 4 \text{ Uhr } 30' 19'',8 - 0,303 \Delta S - 0,590 \Delta \beta - 1,032 \Delta \pi$$

aus dem Anfange

$$\text{in Havanna } 22 \text{ Uhr } 51' 18'',3 + 2,115 \Delta S - 1,183 \Delta \beta + 1,879 \Delta \pi$$

$$\text{Länge } 5 \text{ St. } 39' 1'',5 - 2,418 \Delta S + 0,593 \Delta \beta - 2,911 \Delta \pi$$

Diese, aus den Madriter Beobachtungen berechneten, Conjunctionszeiten scheinen freilich anzuzeigen, daß die Verbesserungen der Rechnungselemente eben nicht beträchtlich seyn können; aber ihre Coefficienten sind auch nicht von *der* Art, daß eine kleine Aenderung an den Elementen die, daraus gefundenen Conjunctionszeiten über die Grenzen möglicher Beobachtungsfehler hinausrücken. Könnten wir, zum Beyspiel,  $\Delta S = + 1''$  und  $\Delta \pi = 2''$  annehmen; so würden wir die Conjunctionszeit

$$\text{aus dem Anfange } 4 \text{ Uhr } 30' 18'',3 + 0,497 \Delta \beta$$

$$\text{aus dem Ende } 4 \text{ Uhr } 30' 16'',7 - 1,677 \Delta \beta \text{ } ^1)$$

---

<sup>1)</sup>  $\Delta S$  bezeichnet in diesen Gleichungen die Verbesserung des Abstandes der Mittelpunkte von  $\odot$  und  $\text{D}$ ;  $\Delta \beta$  die Verbesserung der Breite und  $\Delta \pi$  die der Parallaxe,



im Mittel 4 Uhr 30' 18",0 und  $\Delta \beta = - 0",7$  erhalten haben, wodurch die Länge schon um beinahe 8" verringert worden wäre; und wenn man auch keinesweges behaupten kann, daß die Verbesserungs-Coefficienten *solche* und *so grofse* Werthe haben; so wird die numerische Entwicklung doch so viel beweisen, daß die vorhinberechnete Länge bis auf einige Zeitsekunden nicht verbürgt werden darf.

Um dieser Ungewifsheit zu begegnen, berechnete ich den, von *Ellicot*, in *Lancaster* beobachteten Anfang der Finsternifs, und fand, aus seiner Vergleichung mit *Robredo's* Beobachtung, die Länge der Havanna:

$24' 16",5 - 0,357 \Delta S. + 1,011 \Delta \beta - 0,213 \Delta \pi$   
 $\Delta \beta$  oder die Breitenverbesserung ist, drei europäische Beobachtungen zufolge,  $+ 1",4$  angenommen worden; die Coefficienten von  $\Delta S$  und  $\Delta \pi$  sind aber so klein, daß sie, selbst in ihrem Maximum, den Mittagsunterschied nicht merklich ändern. Nehmen wir also die Länge von *Lancaster* 5 St. 14' 39",0 an, wie ich sie aus mehreren Sternbedeckungen gefunden habe; so ergiebt sich die Länge der Havanna 5 St. 38' 55",5, und das Mittel aus beiden Resultaten des beobachteten Anfangs 5 St. 38' 59",0, welches der Wahrheit am nächsten kommen dürfte.

---

Ich hatte die  $\odot$  Zeiten mit der, um  $1",4$  vergrößerten Mondbreite berechnet, hier hingegen muß diese Breite so angenommen werden, als die Tafeln sie selbst angeben.



Eine zweite Ungewissheit des Längenresultats, die wir, durch alle bisherige Vergleichen noch nicht vermieden haben, könnte aber von der Gestalt unsers Planeten abhängen, dessen *Abplattung*, bei allen vorhingeführten Rechnungen, für die europäischen, wie für die Havanenser Beobachtungen, zu  $\frac{1}{334}$  angenommen worden ist. Gesetzt: dies AxenVerhältniß  $\frac{n}{m}$  sey nicht richtig oder nicht ganz zulässig, und man sey gezwungen, dasselbe  $\frac{n}{m} + \Delta\left(\frac{n}{m}\right)$  anzunehmen; so fragt es sich um wie viel die Zeit des Neumonds dadurch geändert werde?

Sey also das Axen-Verhältniß  $\frac{n}{m}$ ; so ist, nach meinem im ersten Bande des Recueil <sup>1)</sup> für Sonnenfinsternisse entwickelten, Formeln:

$$\Delta T = \alpha \Delta p + \beta \Delta \lambda$$

$$\Delta p = \left\{ p \sin^2 \varphi + \lambda \cos B' \cos b \cos \alpha \sin 2 \varphi \left( \frac{n}{m} \right) \right\} \Delta \left( \frac{n}{m} \right)$$

$$\Delta \lambda = \left\{ \lambda \sin^2 \varphi + \lambda \secans B (\cos l' \sin \alpha - \sin l' \cos a \sin b) \sin 2 \varphi \left( \frac{n}{m} \right) \right\} \Delta \left( \frac{n}{m} \right)$$

wo:

$p$  die Breitenparallaxe,  $\lambda$  die Längenparallaxe,  $\pi$  die Parallaxe am Horizonte,  $\varphi$  die beobachtete Polhöhe,  $B$  die wahre und  $B'$  die scheinbare Monds-Breite,  $l'$  sein scheinbarer Abstand vom Neunzigsten,  $b$  des letzteren Abstand am Scheitelpuncte,  $\alpha$  ein Hülfswinkel dessen sinus  $= \frac{\sin e \sin P}{\cos b}$ , und

<sup>1)</sup> Discours preliminaire p. 65 seqq.



P ein Winkel, den das Zenith, der Pol der Ecliptic und unser Weltpol an letzteren bilden,  $e$  die Schiefe des Ecliptic,  $\alpha$  der Coefficient der Breitenverbesserung und  $\beta$  der Factor, welcher den, vom Mond durchlaufenen Bogen in Zeit verwandelt.

Diese Formeln, welche mir einige Vorzüge vor den von *Bohnenberger* <sup>1)</sup> *Lindenau* <sup>2)</sup> *Calandrelli* <sup>3)</sup> zu dem Endzweck bekannt gemachten zu haben scheinen, geben nach gehöriger Entwicklung, die Zeit des Neumonds für den Meridian der Havanna und aus dem dort beobachteten Anfange der Finsternifs:

$$22 \text{ Uhr } 51' 16'',7 + \{1,18 \times + 2520'' - 1,75 \times 472''\} \Delta \left(\frac{n}{m}\right)$$

oder:

$$22 \text{ Uhr } 51' 16'',7 + 2148'' \Delta \left(\frac{n}{m}\right)$$

Nach *Soldners* <sup>4)</sup> Bemerkung könnte die östliche Halbkugel unsers Planeten eben sowohl von der westlichen verschieden seyn, als die südliche es sehr wahrscheinlich von der nördlichen ist, und eine Vergleichung zweier Breitengrade auf *demselben* Meridiane dürfte die *besondere* Abplattung mit mehrerer Sicherheit bestimmen. Herr *Soldner* findet also aus den beiden in Peru und Pensyl-

<sup>1)</sup> Anleitung zur geogr. Ortsbestimmung. S. 404.

<sup>2)</sup> Monatl. Correspondenz 1806.

<sup>3)</sup> Opuscoli astronomici di Calandrelli et Conti p. 157.

<sup>4)</sup> Monatl. Correspondenz 1804 April S. 358.



vanien gemessenen Graden, welche eine schickliche Lage dazu haben, die Abplattung nicht gröfser als  $\frac{1}{503}$ , und glaubt, dafs *hiermit* alle, in Philadelphia gemachte, Beobachtungen, auf den Mittelpunkt der Erde reducirt werden müssen. Da die Havanna nur ein Paar Grade von diesem Meridian entfernt ist; so wollen wir annehmen, dafs die Krümmung ihres Meridianbogens auch die für Pensylvanien gefundene sey. Dem zufolge hätten wir:

$$\frac{n}{m} = \frac{333}{334} = 0,9970057$$

$$\frac{502}{503} = 0,9980119$$

$$\Delta\left(\frac{n}{m}\right) = 0,0010062$$

folglich die Zeit der Conjunction: 21 Uhr 51' 17",7 + 2148". 0,0010062 = 22 Uhr 51' 18",8 mittl. Zeit und die Länge der Havanna 5 St. 39' 0",2, welche nur um 1" bis 2" von der zuvor gefundenen verschieden ist.

Eine ähnliche Rechnung gab, mit  $\frac{1}{503}$  Abplattung, die Conjunctionszeit in Lancaster 23 Uhr 15' 30",6 und damit die Länge der Havanna, in der Hypothese eines solchen Sphäroids, 5 St. 38' 50",8.

Begierig zu wissen, ob das Resultat der sechs vorhinbenannten Sternbedeckungen der Sonnenfinsternifs näher gerückt werde, oder ob es sich gar noch weiter davon entferne, wenn die Abplattung des Havannenser Meridianbogens in der That etwa  $\frac{1}{503}$  seyn müfste; entwickelte ich die



dazu dienenden Differenzialformeln, <sup>1)</sup> und fand die Länge

|                      |                |                 |
|----------------------|----------------|-----------------|
| aus d. Bedek. 84 ☽   | 2. Mai 1808    | 5 St. 38' 41",5 |
| 1 $\alpha$ $\hat{=}$ | 29. April 1809 | 48',0           |
| 2 $\alpha$ $\hat{=}$ | eodem          | 46",7           |
| 1 $\alpha$ $\hat{=}$ | 23. Juni 1809  | 35",4           |
| 2 $\alpha$ $\hat{=}$ | eodem          | 37",5           |
| $\beta$ $\propto$    | 28. Juni 1809. | 41",6           |
| im Mittel            |                | 5 St. 38' 41"8  |

welche nur 0",1 kleiner, als die vorhinberechnete ist, und deutlich zu erkennen giebt, daß auch die verschiedenen und wahrscheinlichen Annahmen der besonderen Erdaabplattung diesmal keinen wesentlichen Einfluß auf die Länge der Havanna äußern können. Da aber die Abplattung von  $\frac{1}{503}$  noch nicht erwiesen ist; so wollen wir, bei dieser delicates Sache, 5 St. 38' 59"0 für das Endresultat der beobachteten Sonnenfinsterniß ganz unverändert beibehalten.

#### 8. Abstände des Mondes von Sonne und Sternen.

*Ferrer* beobachtete die Monds-Abstände in der Pflanzung des Don *José de Cotilla*, unter

<sup>1)</sup> Für Sternbedeckungen erhält das Ausdruck für  $\Delta p$ . noch das zweite Glied.

$$+ \pi \sin B' \left( \frac{\sin l' \sin (W + a)}{\cos W} \right) \sin 2 \varphi \left( \frac{n}{m} \right) \Delta \left( \frac{n}{m} \right)$$

worin  $\tan W = \cotang l' \sin b$ .

Wenn die Monds-Breite aber nur klein ist; kann man dies zweite Glied ganz vernachlässigen.



22° 55' Nördl. Breite und 44",3 in Zeit östlich von der Havanna. Die Beobachtungen, welche ich, besserer Uebersicht wegen, aus den „american transactions“ <sup>1)</sup> entlehnen darf, wurden mit einem schönen Reflexions-Kreise gemacht, und immer das Resultat von vier Reihen directer und inverser Messungen genommen, auch Druck und Wärme der Luft gehörig bemerkt. *Ferrer* hat indessen nur 14 Abstände auf den Mittelpunkt der Erde reduzirt, mit den unverbesserten *Bürgschen* Mondstafeln verglichen und 5 St. 39' 2",7 für die Länge der Havanna gefunden. <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Vol. VI. Part. II. p. 348.

<sup>2)</sup> Es ist zu bemerken, daß *Ferrer* wahrscheinlich den Mondshalbmesser so angenommen, wie er ihn aus Sonnenfinsternissen und Sternbedeckungen berechnet hat. Er findet ihn:

|                                       |     |      |     |            |
|---------------------------------------|-----|------|-----|------------|
| aus der Sonnenfinsternifs             | von | 1764 | . . | 15' 32",38 |
| —                                     | —   | 1791 | . . | 32,34      |
| —                                     | —   | 1793 | . . | 31,69      |
| —                                     | —   | 1806 | . . | 31,23      |
| Bedeckung $\alpha$ $\gamma$           | —   | 1793 | . . | 30,39      |
| — $\alpha$ $\eta$                     | —   | 1801 | . . | 32,54      |
| — $\alpha$ $\eta$                     | —   | 1801 | . . | 31,87      |
| — $\gamma$ $\gamma$                   | —   | 1811 | . . | 31,08      |
| Mittlerer beständiger Mondshalbmesser |     |      |     | 15' 31",69 |

Diesen Halbmesser muß man für die Sternbedeckungen nehmen. Für die Durchgänge durch den Meridian, Scheitel-Abstände und mikrometrische Messungen sind noch 2",07 hinzuzufügen, also 15' 33",76 für den Halbmesser zu nehmen. (*Conn. des tems* 1817 p. 319).



| Wahre Zeit<br>in der Pflanzung<br>1807. |        |            | Gestirn.          | Scheinbarer<br>Abstand<br>des Mondes. | Thermometer.     | Barometer. |
|-----------------------------------------|--------|------------|-------------------|---------------------------------------|------------------|------------|
| h                                       |        |            |                   | ° ' "                                 |                  |            |
| Novbr.                                  | 14     | 8 1 12     | $\alpha$ $\gamma$ | 19 6 40 +                             | 65 $\frac{1}{2}$ | 30,10      |
|                                         |        | 26 51      | $\alpha$ $\gamma$ | 18 57 52 +                            |                  |            |
|                                         |        | 15 37 40   | $\alpha$ $\gamma$ | 16 45 37 +                            |                  |            |
|                                         | 17     | 9 7 30     | $\alpha$ $\gamma$ | 20 50 58 +                            | 66               | 30,00      |
|                                         |        | 9 24 40    | $\alpha$ $\gamma$ | 21 0 46                               |                  |            |
|                                         | 19     | 20 31 20   | $\odot$           | 118 10 53                             | 72               | 30,00      |
|                                         |        | 21 17 28   | $\odot$           | 117 50 13                             |                  |            |
|                                         | 21     | 21 33 52   | $\odot$           | 92 16 37                              | 75               | 29,96      |
|                                         | 22     | 17 25 27   | $\alpha$ $\eta$   | 41 43 54                              | 67               | 30,10      |
|                                         | 24     | 17 53 15   | $\alpha$ $\eta$   | 12 37 6                               | 65               | 30,15      |
|                                         |        | 22 1 28    | $\odot$           | 51 56 57                              | 72               | 30,10      |
|                                         |        | 22 16 12   | $\odot$           | 51 51 26                              |                  |            |
|                                         | Decbr. | 2 22 57 34 | $\odot$           | 52 58 33                              | 77               | 30,00      |
|                                         |        | 23 23 9    | $\odot$           | 53 9 29 $\frac{1}{2}$                 |                  |            |
|                                         |        | 23 57 20   | $\odot$           | 53 22 46                              |                  |            |
|                                         | 3      | 0 50 54    | $\odot$           | 53 42 14 $\frac{1}{2}$                |                  |            |
|                                         | 4      | 3 50 27    | $\odot$           | 66 14 57 $\frac{1}{2}$                | 74               | 30,12      |
|                                         |        | 4 11 51    | $\odot$           | 66 19 55                              |                  |            |
|                                         | 7      | 1 51 48    | $\odot$           | 99 5 41                               | 74               | 30,10      |
|                                         |        | 2 11 58    | $\odot$           | 99 12 32                              |                  |            |
|                                         |        | 6 14 54    | Atair             | 58 57 49                              | 70               | 29,98      |
|                                         |        | 6 26 51    | Atair             | 59 0 25                               |                  |            |
|                                         | 9      | 6 33 59    | $\alpha$ $\gamma$ | 47 53 1                               | 69               | 30,00      |
|                                         | 15     | 7 4 51     | $\alpha$ $\gamma$ | 29 3 30 $\frac{1}{2}$ +               | 74               | 29,95      |
|                                         |        | 7 16 24    | $\alpha$ $\gamma$ | 29 10 25 +                            |                  |            |
|                                         | 20     | 12 13 28   | $\alpha$ $\Omega$ | 21 25 48 +                            | 70               | 30,10      |
|                                         |        | 12 18 16   | $\alpha$ $\Omega$ | 21 28 25 +                            |                  |            |
|                                         |        | 12 31 2    | $\alpha$ $\Omega$ | 21 35 14 +                            |                  |            |
| 1808                                    |        |            |                   |                                       |                  |            |
| Januar                                  | 11     | 14 6 42    | $\alpha$ $\gamma$ | 26 13 5                               | 68               | 30,15      |
|                                         |        | 14 23 14   | $\alpha$ $\gamma$ | 26 18 48                              |                  |            |
|                                         | 19     | 16 8 31    | Antares           | 37 44 55                              | 55               | 30,14      |
|                                         |        | 16 23 2    | Antares           | 37 39 58                              |                  |            |
|                                         | 21     | 21 25 35   | $\odot$           | 61 55 5                               | 71               | 30,08      |
|                                         |        | 21 45 24   | $\odot$           | 61 49 10                              |                  |            |

Anmerkung: Das Zeichen + giebt zu erkennen, daß der Abstand vom entferntesten Monds-Rand gemessen worden ist.



Nach *Maskelyne's* Beobachtungen fand ich zu  
förderst folgende Verbesserungen der älteren *de*  
*Lamberschen* Sonnen- und meiner, im IV. Supl.  
Bande zu *Bodes* Jahrbüchern bekannt gemachten  
Mondstafeln.

| Mittags zu Greenwich.<br>1807. | beobachtete                         |                              | Verbesserung der<br>Tafeln. |
|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
|                                | Grade<br>Aufsteigung des<br>Mondes. | Länge der<br>Sonne.          |                             |
| den 21. November.              | 236° 2' 8",1                        | <sup>z</sup> 7 28° 17' 16",0 | + 1,3                       |
| 24.                            | 239 11 37,3                         | 8 1 19 22,5                  | — 1,1                       |
| 25.                            | 240 15 9,8                          | 8 2 20 6,5                   | — 2,7                       |
| 3. Decemher.                   | 248 50 27,6                         | 8 10 27 9,7                  | + 3,7                       |
| 6.                             | 252 6 19,0                          | 8 13 30 5,4                  | + 6,2                       |
| 10.                            | 256 29 10,2                         | 8 17 34 2,7                  | + 2,6                       |
| 14.                            | 260 53 46,5                         | 8 21 38 16,5                 | + 5,5                       |
| 15.                            | 262 0 4,5                           | 8 22 39 18,4                 | + 1,9                       |
| 22.                            | 269 46 0,8                          | 8 29 47 10,3                 | + 0,5                       |



| Mittlere Zeit zu Greenwich<br>1807. | beobachtete       |               | beobachtete.     |              | Verbesserung. |             |
|-------------------------------------|-------------------|---------------|------------------|--------------|---------------|-------------|
|                                     | Ger. Aufsteigung. | Abweichung.   | Länge.           | Breite.      | der Länge.    | der Breite. |
| 14. Nvbr. <sup>h</sup> 11 25' 57,2" | 44° 52' 52,4"     | 18° 15' 26,1" | 1° 17' 41' 51,2" | 1° 10' 41,9" | — 0,2"        | + 4,0"      |
| 20. 16 83 51,1                      | 128 41 58,6       | 13 40 47,4    | 4 7 34 8,6       | — 4 52 30,5  | — 1,1         | + 3,6       |
| 21. 17 29 38,5                      | 142 25 7,7        | 9 18 45,1     | 4 21 44 59,9     | — 5 13 55,8  | — 2,5         | + 5,2       |
| 23. 19 10 37,8                      | 169 42 17,8       | — 0 57 50,1   | 5 20 55 12,5     | — 4 58 0,8   | + 3,3         | + 8,9       |
| 24. 20 2 23,1                       | 183 39 41,8       | — 6 18 17,3   | 6 5 52 6,6       | — 4 19 38,7  | + 4,2         | + 1,4       |
| 3. Debr. 3 29 23,1                  | 304 8 29,7        | — 14 58 1,5   | 10 2 57 24,6     | — 4 40 19,4: | — 5,3         |             |
| 4. 4 16 36,2                        | 316 57 24,0       | — 11 9 35,9   | 10 16 2 40,5     | 5 6 39,1     | — 2,6         | — 12,4      |
| 6. 5 43 34,8                        | 340 43 20,6       | — 2 33 26,5   | 11 11 14 19,0    | 5 11 10,3    | + 2,1         | — 5,4       |
| 10. 8 32 59,9                       | 27 8 34,7         | 14 3 18,4     | 1 0 12 43,9      | 2 40 8,3     | — 5,9         | + 1,1       |
| 12. 10 7 56,3                       | 52 55 33,7        | 19 35 41,1    | 1 25 23 32,5     | 0 28 43,2    | + 3,0         | + 4,5       |
| 13. 10 59 8,1                       | 66 45 3,0         | 21 1 12,4     | 2 8 22 38,5      | — 0 42 48,2  | + 0,8         | — 6,2       |
| 14. 11 53 22,2                      | 81 3 35,2         | 21 18 43,8    | 2 21 40 15,9     | — 1 53 34,5  | — 7,6         | — 6,8       |
| 21. 17 58 7,2                       | 179 7 36,3        | — 4 31 29,5   | 6 1 0 15,8       | — 4 29 51,4  | + 1,4         | — 12,6      |



Mit diesen Elementen finde ich nun folgende geocentrische Abstände der Gestirne:

| Wahre Zeit<br>zu<br>Paris. | Gestirn. | Verbesserte scheinbare |               | geocentrischer<br>Abstand. |
|----------------------------|----------|------------------------|---------------|----------------------------|
|                            |          | Länge.                 | Breite.       |                            |
| <b>Nov. h</b>              |          | <b>z</b>               |               |                            |
| 14. 13 23' 48"             | ☽        | 1 18 37' 14",8         | + 1° 5' 42",0 | 19° 21' 21",7              |
| 21 0 6                     | ☽        | 1 22 30 28,7           | + 0 44 28,0   | 15 51 24,8                 |
| 17. 14 39 12               | ☽        | 2 26 50 13,7           | — 2 20 38,2   | 19 55 24,2                 |
| 20. 2 20 0                 | ☽        | 3 29 26 17,9           | — 4 32 5,3    |                            |
|                            | ☉        | 7 27 22 43,0           |               | 117 50 5,0                 |
| 22. 2 58 0                 | ☽        | 4 27 8 21,4            | — 5 17 0,0    |                            |
|                            | ☉        | 7 29 15 38,8           |               | 92 16 42,4                 |
| 22 50 4                    | ☽        | 5 8 45 22,1            | — 5 14 30,7   |                            |
|                            | α mp     | 6 21 9 35,5            | — 2 2 13,3    | 42 25 34,1                 |
| 24. 23 18 39               | ☽        | 6 7 45 22,1            | — 4 13 29,5   |                            |
|                            | α mp     | 6 21 99 35,5           | — 2 2 13,3    | 13 33 36,2                 |
| 25. 3 24 0                 | ☽        | 6 10 20 1,2            | — 4 4 27,0    |                            |
|                            | ☉        | 8 2 29 19,0            |               | 52 16 2,5                  |
| <b>Dec.</b>                |          |                        |               |                            |
| 3. 5 22 0                  | ☽        | 10 3 52 44,8           | + 4 43 24,0   | 53 20 38,9                 |
|                            | ☉        | 8 10 40 49,5           |               |                            |
| 4. 9 30 0                  | ☽        | 10 18 40 37,5          | + 5 9 57,0    |                            |
|                            | ☉        | 8 11 52 15,5           |               | 66 54 20,8                 |
| 7. 7 30 0                  | ☽        | 11 23 58 2,4           | + 4 50 38,0   |                            |
|                            | ☉        | 1 14 50 3,9            |               | 99 6 0,1                   |
| 11 51 27                   | ☽        | 11 26 7 50,5           | + 4 45 40,0   |                            |
|                            | Atair    | 9 29 3 59,0            | + 29 19 5,6   | 59 7 54,7                  |
| 9. 11 57 0                 | ☽        | 0 19 57 18,5           | + 3 26 12,5   |                            |
|                            | α γ      | 2 7 6 51,2             | — 5 28 49,5   | 47 56 22,3                 |
| 15. 12 43 54               | ☽        | 3 5 7 40,3             | — 2 58 47,3   |                            |
|                            | α γ      | 2 7 6 51,7             | — 5 28 49,7   | 28 2 42,2                  |
| 20. 17 54 19               | ☽        | 5 16 45 17,0           | — 5 0 36,7    |                            |
|                            | α D      | 4 27 10 1,1            | + 0 27 35,0   | 20 18 53,7                 |

Anmerkung: + gilt für nördliche, und — für südliche Breiten.



hiermit folgende Längen-Resultate:

*α) aus den Sonnenbeobachtungen.*

| Tag der Beobachtung<br>1807. | Länge.        | Anzahl<br>der<br>Beobachtungen. |
|------------------------------|---------------|---------------------------------|
| am 19. November.             | 5 St. 37' 25" | 2                               |
| 21.                          | 39 3          | 1                               |
| 24.                          | 37 49         | 2                               |
| 2. December.                 | 38 38         | 2                               |
| 3.                           | 36 46         | 1                               |
| 4.                           | 38 44         | 2                               |
| 7.                           | 39 2          | 1                               |
| 5 St. 38' 12" aus 11 Beob.   |               |                                 |

*β) aus den Sternbeobachtungen.*

| Tag der Beobachtung.<br>1807.                       | Länge nach<br><i>F e r r e r's</i><br>Rechnung. | Anzahl der<br>Beobachtungen. | Länge.<br>(nach meiner<br>Rechnung.) |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| am 14. November.                                    | 5 St.                                           |                              | 5 St.                                |
| —                                                   | 38' 15"                                         | 2                            | 38' 10"                              |
| 17.                                                 | 38 10                                           | 1                            | 37 57                                |
| 22.                                                 | 37 56                                           | 2                            | 37 41                                |
| 24.                                                 | 38 10                                           | 1                            | 38 17                                |
| 7. December.                                        | 38 22                                           | 1                            | 38 32                                |
| 9.                                                  | 38 53                                           | 1                            | 38 31                                |
| 15.                                                 | 39 0                                            | 1                            | 38 57                                |
| 20.                                                 | 37 53                                           | 2                            | 38 59                                |
|                                                     | 38 9                                            | 3                            | 38 26                                |
| aus 14 Sternmessungen 5 St. 38' 23",0               |                                                 |                              |                                      |
| aus 11 Sonnenmessungen 5 St. 38' 12",0              |                                                 |                              |                                      |
| Im Mittel aus 25 Beobachtungen 5 St. 38' 17",5      |                                                 |                              |                                      |
| mit + 44",3 auf die Havanna reducirt 5 St. 39' 1",8 |                                                 |                              |                                      |



Alle diese Abstände, 25 an der Zahl, sind, jede für sich, auf den Mittelpunkt der Erde gemacht worden, mit Rücksicht auf den jedesmaligen Zustand der Atmosphäre, auf die Abplattung unseres Planeten und auf die scheinbare Ellipticität der Sonne und des Mondes, in so fern sie eine Wirkung der Strahlenbrechung ist.

*Ferrer* hat, wie schon oben bemerkt worden, bloß die zwischen Sterne und Mond gemessenen Winkel berechnet; da aber das allgemeine Resultat der Sonnenabstände sehr gut damit zusammenstimmt; so habe ich auch diesmal keine andere Beobachtungen ausschließen wollen, als nur diejenigen, welche mir unverkennbar fehlerhaft zu seyn schienen; oder solche, wobei der Fehler der Mondstafeln nicht bekannt geworden war.

#### δ) *Mondsfinsternisse.*

*Ferrer* beobachtete auf Cuba drei Mondfinsternisse, nämlich die vom 14. November 1807, vom 9ten Mai 1808 und 29ten April 1809. Die beiden ersten waren in Europa nicht sichtbar; die letztere aber ist zu Wien und Wilna beobachtet worden, und hat uns folgende Resultate gegeben:



| 1809<br>April 29. Austritt. |        | Wahre Zeit in<br>Havanna. | Wahre Zeit zu<br>Wien. | Mittags-<br>Unterschied. | Wahre Zeit zu<br>Wilna. | Mittags-<br>Unterschied. |
|-----------------------------|--------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| d. Tycho                    | Anfang | h ' "                     | h ' "                  | h ' "                    | h ' "                   | h ' "                    |
|                             | Ende   | 8 14' 15"                 | " " "                  | " " "                    | 15 25' 44"              | 7 11' 29"                |
|                             |        | 8 14 59                   | 14 50 55               | 6 35 56                  | 27 29                   | 12 30                    |
| Ende d. Finsternifs.        |        | 8 35 25                   | 15 10 46               | 6 35 21                  | 46 34                   | 11 9                     |
| Reduction auf Paris         |        |                           |                        | 6h 35' 38"               |                         | 7h 11' 43"               |
|                             |        |                           |                        | — 56' 10"                |                         | — 1 31' 49"              |
|                             |        |                           |                        | 5 39' 28"                |                         | 5 39' 54"                |

Diese Längen-Unterschiede stimmen so wenig unter sich, als mit den besser bekannten überein und ich zweifle sehr daran, daß ihre Benutzung etwas zur Verbesserung der geographischen Ortsbestimmung werde beitragen können.

Stellen wir endlich die, bisher gefundenen Resultate zusammen; so erhalten wir die Länge der Havanna.

|                                                         |                                |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1) aus den beobachteten Sternbedeckungen . . . . .      | 5 St. 38' 43", 3               |
| 2) aus der beob. Sonnenfinsternifs vom 16. Juni 1806.   | 38' 59", 0                     |
| 3) aus den Mondsabständen von Sonne und Sternen . . . . | 39' 1", 8                      |
|                                                         | 5 St. 38' 54", 7 = 84° 43' 40" |

westlich von Paris.

Die Uebereinstimmung des, aus den Mondsabständen, berechneten Resultats, mit den beiden übrigen könnte aber nur als *eine zufällige* erscheinen, weil die einzelne Längen noch um anderthalb Zeitminuten von einander abweichen,



so daß ein Paar Messungen mehr oder weniger, die Mittelzahl hier allerdings noch ändern mögte. Deswegen halte ich es für sicherer, das arithmetische Mittel aus den ersten zwei Resultaten zu nehmen und, *nach Ferrers neueren Beobachtungen die Länge der Stadt Havanna* 5 St. 38 51",15 =  $82^{\circ} 42' 47''$  anzusezen.

*Ferrer's* Beobachtungsort liegt aber  $0' 24''$  im Bogen östlich vom *Morro*, dessen Länge also auf  $84^{\circ} 43' 11''$  anzunehmen ist. <sup>1)</sup>

Stellen wir endlich dieses Resultat mit den rühmlichen Bemühungen anderer Astronomen zusammen; so erhalten wir *die Länge der Havanna (Morro)*

|                                                                                                                                                     |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| α) aus den von <i>Churucca</i> , 1795, angestellten Beobachtungen d. Jupiters-Trabanten                                                             | 5 St. 38' 52",8 |
| β) aus den von <i>Humboldt</i> , <i>Galiano</i> und <i>Robredo</i> in den Jahren 1800 bis 1804 beobachteten Trabanten-Verfinsterungen <sup>1)</sup> | 5 St. 38' 55",6 |
| γ) aus der von <i>Robredo</i> beobachteten Sonnenfinsterniß vom 21. Febr. 1803. <sup>1)</sup>                                                       | 5 St. 38' 53",3 |
| δ) aus den von <i>Ferrer</i> und <i>Robredo</i> beobachteten Sternbedeckungen u. der Sonnenfinsterniß vom 16. Junius 1806.                          | 5 St. 38' 52",7 |

Im Mittel 5 St. 38' 53",6

oder *Morro der Havanna*  $84^{\circ} 43' 24''$  westl. von Paris.

<sup>1)</sup> Conn. des tems 1807. p. 320.

<sup>2)</sup> Recueil d'observations astronomiques etc. Tome II. p. 53.

<sup>3)</sup> ibidem.



**Boussignault's astronomische Beobachtungen  
auf seiner Reise von Maracay nach  
St. Fé de Bogota.**

---

Auszug aus mehreren an Herrn v. Humboldt geschriebenen Briefen  
d. d. St. Fé de Bogota den 6. Julius. 1823.

---

Seit einigen Tagen sind wir in dieser Stadt angelangt. Wir verließen *Maracay* bald nach beendigung unserer *Analysen*, verweilten acht Tage lang in *Valencia* und setzten, von hier aus, unsere Reise nach *St. Fé de Bogota* fort. Sie war eine der mühsamsten, welche gemacht werden können. Sie kennen die Route von *Bogota* und wissen, welche scheufsliche (*affreux*) Wege wir passiren mußten, vorzüglich vom *Rosario de Cucuta* an. Um den Guerillas zu entgehen, schlugen wir die Strafe von *Deschecho* ein, auf welcher uns die wachsenden *Quebradas* sehr belästigten. . . .

Wir haben einige Höhen des *Canopus* für die Breiten Bestimmung gemessen und die von *Cura* bis auf wenige Secunden mit der ihrigen übereinstimmend gefunden.

Die Breite von *Maracay* (so wie ich sie Ihnen gegeben habe) ist aus vom Mittag entfernten Sonnenhöhen hergeleitet worden. Das Mittel aus mehreren guten *Canopus-Höhen* giebt die Breite von *Maracay*  $10^{\circ} 15' 52''$ , ohne Druck und Wärme der Luft zu berücksichtigen. Auf der Reise durch's Thal von *Aragua* gewahrt man leicht, daß *Mara-*



*cay* nördlich von *Valencia* liegt. Die Breite dieser Stadt ist, nach einer guten Beobachtung des *Canopus*  $10^{\circ} 10' 28''$ . Länge, nach dem Chronometer mit *Maracay* verglichen, 4 St. 30' 48 westlich von *Greenwich*.

Zu *San Carlos* beobachteten wir, am 14. März, die doppelte Höhe des *Canopus*:  $55^{\circ} 33' 30''$ ; am 15ten:  $55^{\circ} 33' 32''$ . Instrumentsfehler  $= + 2' 15''$  die übrigen Beobachtungen sind noch nicht berechnet; ich glaube jedoch, daß unsere Längen gut sind, weil wir einen vortrefflichen Chronometer haben.

Auszug aus einem Briefe d. d. Bogota den 3. Juli 1824.

---

In *Maracay* haben wir unsere Chronometer durch Austritte des ersten *Jupiters-Trabanten* vom 7. und 23. Februar berichtigt. Die Länge von *Maracay* scheint mir, den beiden Austritten zu Folge, keinem Zweifel unterworfen zu seyn (4 St. 39' 8",3). Wahrscheinlich habe ich mich bei der Berechnung geirrt; sie kann aber bei der Rückkehr nach Europa wiederholt werden . . .

Auszug aus einem Briefe d. d. Bogota den 29. Juli 1824.

---

. . . In meinem letzten Schreiben habe ich Ihnen einige Unterschiede zwischen unseren gegenseitigen Beobachtungen mitgetheilt. Der bei *Honda* freilich ist sehr beträchtlich; aber gerade dabei kann man auf unsere Längenbestimmung



gar nicht (*aucunément*) rechnen. *Rivero* nämlich, der den Chronometer trug, machte einen schweren Sturz (*rude chute*) mit dem Pferde und seit dieser *belle caída* sind alle Punkte zu westlich bestimmt worden. Dieser Unfall ereignete sich in dem *Llano anciso*, ohnweit *Pampelona*.

Ich habe alle von *La Guayra* bis *Santa Fé de Bogota* angestellte Beobachtungen noch ein Mal berechnet, und finde ganz denselben Unterschied mit Ihnen. Da ich mich aber bei Bestimmung der Verspätung der Uhr gegen mittlere pariser Zeit geirrt haben könnte; so will Ihnen hier die Rechnungs-Elemente mittheilen. Von *Maracay* an wird kein Irrthum Statt finden.

Zu *Maracay* bestimmte ich am 7. Febr. 1823 die Breite, durch eine Mittags-Höhe des *Canopus*, auf  $10^{\circ} 15' 52''$  9 Uhr 9' 0". Am 7. Febr. war die doppelte Höhe des untern Sonnen-Randes  $74^{\circ} 24' 30''$ , wovon aber 6' 15" für den Instrumenten-Fehler abgezogen werden müssen. Zeit am Chronometer 11 Uhr 48' 36",0, Voreilung 2 St. 39' 27",8 vor mittlerer Zeit zu *Maracay*.

Abends beobachteten wir den Austritt des ersten Jupiters-Trabanten am Chronometer, um 13 Uhr 42' 37",0. Voreilung vor mittlerer Zeit 2 St. 39' 32",3. Mittlere Zeit des Austritts 11 Uhr 3' 4",7, wobei die tägliche Voreilung zu 9",215 in Rechnung gebracht worden ist.

Der Austritt hat aber zu *Paris* um 15 Uhr 42' 13",0 M. Z. Statt gefunden, woraus die Länge von *Maracay* 4 St. 29' 8",3 westlich folgt.



Am 25. Februar 1823 um 9 Uhr 12' war die doppelte Höhe des untern Sonnen-Randes  $80^{\circ} 42' 0''$ ; Collimations-Fehler  $9' 0''$  (abzuziehen); Zeit am Chronometer 11 Uhr 53' 52".

Hieraus finde ich die Voreilung 2 St. 41' 40" zu *Maracay*

Abends geschah der Austritt des ersten Jupiters-Trabanten, nach dem Chronometer um

12 Uhr 5' 17",0

Voreilung 2 — 41' 40",0

M. Z. des Austritts zu *Maracay* 9 Uhr 23' 37",0

Die Uhr eilte aber vom Morgen bis zum Abend der Mittleren Zeit voraus . . . . .

0' 3",3

Mittl. Zeit zu *Maracay* 9 Uhr 23' 33",7

zu *Paris* 14 Uhr 2' 52',0

Länge von *Maracay* 4 Uhr 39' 18",3

Diesem zu Folge, war der Chronometer am 7. Februar 1 St. 59' 36"; am 23. zur Zeit des Austritts 1 St. 57' 35" gegen mittlere Pariser Zeit zurück; folglich am 15. Februar 1823 um 10 Uhr Abends 1 St. 58' 35",5.

Während unseres Aufenthaltes in *Maracay* fanden wir den täglichen Gang der Uhr  $+ 9',266$ ; bei unserer Ankunft zu *Santa Bogota*, nach dreimonatlichen Beobachtungen:  $+ 7'',648$ , weshalb wir ihn  $+ 8'',457$  für die Reise angenommen haben.



hier die Resultate unserer Beobachtungen.

| Beobachtungspuncte.    | Nördliche<br>Breite. | Länge<br>(westlich von<br>Paris.) | Bemerkungen.                                    |
|------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|
| Maracay.               | 10° 15' 58"          | <sup>h</sup> 4 39' 13,0           | Breite aus 2 Beobachtungen des Canopus.         |
| Cura                   | 10 3 44              | 4 38 11,3                         | aus einer Beob. des Canopus.                    |
| San Juan de los Monos. | 9 55 30              | 4 38 6,6                          | desgleichen.                                    |
| Valencia.              | 10 10 34             | 4 40 32,8                         | aus 2 Beob. des Canopus.                        |
| San Carlos             | 9 40 10              | 4 43 15,3                         | desgleichen.                                    |
| Barquisimeto.          | 9 54 35              | 4 46 11,7                         | } aus Sonnenbeobachtungen ausser dem Meridiane. |
| Tocujo.                | 9 15 51              | 4 48 10,9                         |                                                 |
| Trujillo.              | 8 59 36              | 4 50 50,1                         |                                                 |
| Merida.                | 8 16 0               | 4 53 44,4                         |                                                 |
| Cucuta (San Antonio.)  | 7 42 48              | 5 0 9,3                           |                                                 |
| Pamplona.              | 7 17 3               | 5 1 21,2                          |                                                 |

Auszug aus einem Schreiben d. d. 31. März 1825. *Santa Fé de Bogota.*

*Mariquita* den 5. Januar 1825. Doppelte Meridian-Höhe  $\alpha$  Lyrae 98° 53' 5" (von 0' 8" Collimations-Fehler verbessert).



*Honda*, den 11. Januar, Mittags-Höhe des *Canopus*  $64^{\circ} 26' 32''$ .

*Santa Anna*, den 8. Januar, doppelte Höhe des *Canopus*  $64^{\circ} 27' 0''$ .

*Guaduas*, am 2. Januar, doppelte Meridian-Höhe  $\alpha$  *Lyrae*  $98^{\circ} 33' 22''$ .

Auszug aus einem Schreiben d. d. 8. Julius 1825. *Vega de Supia*.

... Es schien mir interessant zu seyn, die Lage des *Paramo de Hervez* zu bestimmen. Ich beobachtete also mit dem kleinen berichtigten Sextanten einige Sonnenhöhen ausser dem Meridian und auf Quecksilber-Horizont

Am (.. ten <sup>1</sup>) Julius 1825.

| doppelte Sonnenhöhe. |     | Zeit am Chronometer. |     |     |               |
|----------------------|-----|----------------------|-----|-----|---------------|
|                      |     | <sup>h</sup>         |     |     |               |
| 118°                 | 55' | 10                   | 32' | 54" | } Vormittag.  |
| 119                  | 19  | 10                   | 33  | 49  |               |
| 119                  | 33  | 10                   | 34  | 30  |               |
| 119                  | 1   | 2                    | 10  | 49  | } Nachmittag. |
| 118                  | 34  | 2                    | 11  | 50  |               |
| 118                  | 21  | 2                    | 12  | 20  |               |

<sup>1</sup>) Das Datum ist nicht deutlich angegeben, wahrscheinlich 22.



*Cedrito*, 3 Stunden westlich vom Paramo, am 24. Julius. Kleiner berichtigter Sextant, Quecksilber-Horizont. Doppelte Höhen des  $\alpha$  Centaur  $48^{\circ} 14'$ ;  $48^{\circ} 16'$ ;  $48^{\circ} 18'$ ;  $48^{\circ} 18'$ ;  $48^{\circ} 17\frac{1}{2}'$ ;  $48^{\circ} 15'$ ;  $48^{\circ} 13'$ ;  $48^{\circ} 11'$ ;  $40^{\circ} 7'$ . Auf diese Weise nehme ich meine Sternhöhen.

In *la Vega*, nahe am Supia-Flusse, war die Höhe <sup>1)</sup> des Wega ( $\alpha$  Lyrae)  $113^{\circ} 41'$ , nach dem berichtigten Sextanten.

. . . Ihre Bemerkungen hinsichtlich unserer Beobachtungen am *Meta-Fluss* sind, zum Theil, sehr begründet. Allerdings habe ich die Art und Weise wie der Gang des Chronometers ausgemittelt wurde nicht angegeben. Aber zwei Monate vor unserer Abreise beobachtete ich den Gang von 4 zu 5 und 6 Tagen durch Sonnenhöhen, und fand die tägliche Voreilung zu *Bogota* vor der Abreise, = a Bei unserer Rückkunft in dieser Stadt war der Chronometer den gemessenen Sonnenhöhen zu Folge, um  $x$  vorausgeeilt, welches, durch die Anzahl der verflossenen Tage dividirt, einen täglichen Gang von  $+b$  anzeigte; und  $b$  war gröfser als  $a$ . Ich beobachtete noch eine Zeit lang seinen Gang seit der Rückkunft und fand ihn =  $+c$ ; [ $c$  war gröfser als  $a$ , aber kleiner als  $c$ ] <sup>2)</sup>; nahm also für meine Rechnung das Mittel aus  $a$ ,  $b$  und  $c$ . Vielleicht hätte ich besser

---

<sup>1)</sup> wohl Meridianhöhe. 0.

<sup>2)</sup> Soll wohl heißen:  $c$  kleiner als  $b$ . 0.



daran gethan, blos b zu nehmen *Rivero* und *Roulin* kehrten nicht über dieselben Puncte mit mir zurück. Sie schifften sich nämlich zu *Guanapalo* aus und machten die Reise über *Pore* . . . Viele von unseren Beobachtungen sind, wegen Fehler in den Wegeschätzungen, als unnütze verworfen worden. Seit unserer Ankunft in *Apiari* mußten wir beständig fieberkrank beobachten. Unsere Reise in die *Llanos* wurde mit mittelmäßigen Werkzeugen gemacht.

Auszug aus einem Schreiben d. d. *Medellin* den 5. Decbr. 1825.

. . . . Wenn ich gleich vorzugsweise dem geognostischen Studium mich widme; so habe ich doch keinesweges andere Beobachtungen vernachlässigt, und die Lage von *Rio negro*, *Antioquia*, *Buritica* und *Medellin* bestimmt . . . Für die Breiten wurden *Achernar*, *Fomalhaut* und selbst die *Sonne* angewandt, deren südliche Abweichung jetzt so groß ist, daß doppelte Mittags-Höhen mit dem bordaischen Kreise gemessen werden können; und ungeachtet der starken Neigung des großen Spiegel sind die Bilder sehr gut begränzt.

Zu *Antioquia*, am 30. Novbr. doppelte Mittags-höhe  $132^{\circ} 3'$ ; Breite  $6^{\circ} 30' 25''$ . Zu *Medellin*, am



5ten December dieselbe:  $122^{\circ} 8'$ ; Breite  $6^{\circ} 14' 52''$ <sup>1)</sup>.

... Vor kurzem erhielt ich unsere Beobachtungen, die Sie haben abdrucken lassen. Darunter sind aber zwei unbrauchbare (*inutiles*) Längen nämlich die von *Marayal* und *Maquibor*.

... Ich werde *La Vega* verlassen und nach *Cartago* und *Ibague*, von da über den *Paramo de Guanacas* nach *Quito* reisen. Mein *Breguet*-scher Chronometer hat einen sehr schlechten Gang. Glücklicher Weise aber besitze ich einen bordaischen Kreis, ein gutes Fernrohr für Jupiters-Trabanten, und werde mich nächstens im Distanzen-Messen üben.

Anmerkung zu den vorstehenden Briefen *Boussingault's* an Herrn *v. Humboldt*.

Herr *Boussingault* hat sich, wie wir gesehen haben, sehr oft südlicher, in unserer Gegend unsichtbarer, Sterne bedient, um aus ihren beobachteten Meridianhöhen die geographischen Breiten herzuleiten. Aufmerksam gemacht durch die

<sup>1)</sup> *Boussingault* beobachtete noch folgende Neigungen und Abweichungen der Magnetnadel

Am 6. Novbr.

zu *Rio Negro* Neigung  $28^{\circ}15'$ ,  $28^{\circ}10'$

zu *Barilica*  $29^{\circ}21'$ , Abw. (d. 26. Nvbr.)

$6^{\circ}37'$  östlich

zu *la Vega de Supia*  $6^{\circ}37'$  östlich

zu *Mariquita* Abw.  $8^{\circ}10'$  östlich, Neig,  $26^{\circ} 50'$



hierbei sich zeigenden Breiten-Abweichungen, vorzüglich wenn sie auf  $\alpha$  *Centauri* gegründet und mit früher bestimmten verglichen wurden; schien es mir nothwendig zu seyn, vor allen anderen die Südsterne etwas näher zu untersuchen, weil der Grund jener Abweichung hauptsächlich und zunächst in den angenommenen Declinationen liegen könnte.

Seit der Zeit nämlich wo *Lacaille* die südlichen Gestirne beobachtete, bis jetzt, sind achtzig Jahre verflossen. Man mußte, noch bis zu Anfang dieses Seculi, wo mir die Berechnung der *Humboldtschen* Beobachtungen anvertraut wurde, mit der einfachen Praecession der Nachtgleichen sich begnügen ohne die eigene Bewegung aller Sterne in Rechnung nehmen zu können. Das eigentliche *Punctum comparationis* fehlte, und die Idee über das Fortrücken der Gestirne zu einem gewissen Punkte war (und ist es noch) zu schwankend, als daß die Orts-Breiten darauf gegründet werden durften. Jezt aber, seit wenigen Jahren, haben zwei hochverdiente Astronomen, die Herrn *Rümker* und *Fallow*, die *Lacailleschen* Südsterne wiederum beobachtet; so daß wir aus Vergleichung ihrer Resultate auch die eigene Bewegung bestimmen können.

Da aber unsere Reisenden ihre Breiten aus Circummeridian-Höhen hergeleitet haben; so darf die gerade Aufsteigung der Sterne uns weniger kümmern, als die Abweichung. Das Resultat dieser Untersuchung zeigen folgende Tafeln:



# Zusammenstellung der Stern-Abweichungen nach *Fallow's* u. *Rümker's* Beobachtungen.

| Sterne.                        | Nach <i>Rümker</i> . |     |       | Nach <i>Fallow</i> . |      |
|--------------------------------|----------------------|-----|-------|----------------------|------|
| 3 $\gamma$ Octantis . . . .    | 83°                  | 12' | 12,1" | —                    | 2,1  |
| 2 $\gamma$ —                   | 83                   | 8   | 56,7  | —                    | 11,7 |
| 1 $\gamma$ —                   | 82                   | 59  | 50,1  | —                    | 7,1  |
| $\delta$ —                     | 82                   | 50  | 55,9  | —                    | 15,9 |
| $\beta$ —                      | 82                   | 17  | 55,6  | —                    | 37,6 |
| $\beta$ Cameleontis            | 78                   | 20  | 1,9   | +                    | 12,1 |
| $\beta$ Hydrae . . . .         | 76                   | 14  | 44,1  | —                    | 3,1  |
| $\alpha$ Cameleontis           | 74                   | 21  | 47,7  | —                    | 4,7  |
| $\gamma$ Hydrae . . . .        | 73                   | 46  | 33,9  | +                    | 4,1  |
| $\epsilon$ Pavonis . . . .     | 70                   | 21  | 27,5  | —                    | 10,5 |
| $\delta$ Muscae . . . .        | 70                   | 35  | 49,9  | —                    | 4,9  |
| $\gamma$ Piscis volantis .     | 70                   | 12  | 42,5  | +                    | 0,5  |
| $\delta$ Hydrae . . . .        | 69(*)                | 27  | 42,7  | +                    | 5,3  |
| $\omega$ Argus . . . .         | 69                   | 9   | 56,6  | +                    | 9,4  |
| $\beta$ Argus . . . .          | 68                   | 59  | 35,7  | +                    | 11,3 |
| $\alpha$ Trianguli . . . .     | 68                   | 41  | 20,4  | —                    | 9,4  |
| $\alpha$ Muscae . . . .        | 68                   | 9   | 52,0  | +                    | 5,0  |
| $\epsilon$ Piscis volantis . . | 68                   | 5   | 58,7  | +                    | 6,3  |
| $\gamma$ Trianguli . . . .     | 68                   | 1   | 7,4   | —                    | 5,4  |
| $\delta$ Pavonis . . . .       | 66                   | 36  | 59,2  | —                    | 19,2 |
| $\epsilon$ Trianguli . . . .   | 65                   | 42  | 48,2  | +                    | 0,8  |
| $\alpha$ Piscis volantis       | 65                   | 41  | 45,3  | —                    | 0,3  |
| $\nu$ Argus . . . .            | 64                   | 15  | 6,7   | +                    | 19,3 |
| $\theta$ — . . . .             | 63                   | 28  | 25,1  | —                    | 2,1  |
| $\beta$ Trianguli . . . .      | 62                   | 52  | 32,0  | —                    | 13,0 |
| $\alpha$ Hydrae . . . .        | 62                   | 25  | 44,6  | —                    | 13,6 |
| 1 $\alpha$ Crucis . . . .      | 62                   | 7   | 23,0  | +                    | 5,0  |
| $\alpha$ Tuscanæ . . . .       | 61                   | 7   | 51,9  | —                    | 7,9  |
| 1 $\alpha$ Centauri . . . .    | 60                   | 6   | 18,4  | +                    | 1,6  |
| 2 $\alpha$ — . . . .           | 60                   | 5   | 58,9  | —                    | 3,9  |
| $\beta$ — . . . .              | 59                   | 31  | 11,5  | —                    | 12,5 |
| $\beta$ Crucis . . . .         | 58                   | 43  | 25,7  | —                    | 1,7  |
| Achernar . . . .               | 58                   | 7   | 55,4  | +                    | 7,6  |

Bemerkungen: + zeigt an, daß *Fallow* die Abweichung um die beigesetzte Secunden Zahl größer macht.  
(\*) bei *Fallow* 62°; wohl ein Druckfehler!



Herr *v. Humboldt* hat bereits höchst interessante Betrachtungen über die eigene Bewegung der Südsterne angestellt <sup>1)</sup>. Jetzt, nach Verlauf von zwei Decennien, wo die erwähnten Beobachtungen eines *Rümker* und *Fallow* vor uns liegen, finde ich folgende Resultate für die von *Humboldt* gemessenen Sterne.

Jährliche Aenderung der Declination.

| Sterne.           | nach<br>meiner<br>Rechnung<br><sup>2)</sup> | Nach<br><i>Fallow</i> . | Unterschied. |
|-------------------|---------------------------------------------|-------------------------|--------------|
| Canopus           | 1,79                                        | 1,74                    | 0,05         |
| $\alpha$ Crucis   | 20,04                                       | 20,00                   | 0,04         |
| $\alpha$ Centauri | 15,24                                       | 16,02                   | 0,78         |
| $\beta$ Centauri  | 17,82                                       | 17,71                   | 0,11         |
| Achernar          | 18,48                                       | 18,48                   | 0,00         |
| $\alpha$ Gruis    | 17,02                                       | 17,23                   | 0,21         |
| $\beta$ Gruis     | 18,58                                       | 18,58                   | 0,00         |
| $\alpha$ Pavonis  | 10,70                                       | 10,89                   | 0,19         |

<sup>1)</sup> Recueil d'observations astronomiques etc. Tome I. p. 28 u. 29.

<sup>2)</sup> aus Vergleichung der *Fallowschen* Beobachtungen mit den *Lacailleschen*.



Die Tabelle zeigt schon auf den ersten Anblick, daß die von *v. Humboldt* beobachteten Breiten und in sofern sie von den Stern-Abweichungen und deren eigenen Bewegung abhängen, für Canopus, das Kreuz und die Kraniche sich nur um höchstens zwei Secunden ändern können, welche für die Geographie der Länder-Striche wo es bis dahin fast an allen guten Grundlagen fehlte, nicht in Anschlag kommen.

Ferner:

daß eine, auf  $\alpha$  *Centauri* gegründete und nach *Fallows* Beobachtungen abgeleitete Polhöhe um etwa vierzig Secunden ungewiß seyn könne, wodurch (bei  $\alpha$  *Centauri*) die nördlichen Breiten größer werden.

So wahr dies seyn mag; so treten hierbei, von der andern Seite betrachtet, doch einige begünstigende Umstände ein. *Selten* nämlich ist  $\alpha$  *Centauri* *allein* für die Breitenbestimmung beobachtet worden. Dadurch schon wird jene Ungewißheit von 40 Secunden oft bis auf die Hälfte, oft auch auf ein Drittheil heruntergebracht <sup>1)</sup> wie nachstehende Tafeln dies sehr deutlich zeigen.

---

<sup>3)</sup> Recueil Tome I. p. 234.



Abweichung einiger Südsterne wie sie um's  
Jahr 1806 bekannt war.

| Sterne.                 | Nach<br>Delambre<br>1800. | Jährliche<br>Veränderung. | Nach<br>Triesnekker.<br>1750. |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Canopus . . .           | 52° 35' 28"               | 1,7                       | 52° 34' 4,6                   |
| $\alpha$ Crucis . . .   | 61 59 26                  | 20,0                      | 61 42 45,4                    |
| $\alpha$ Centauri . . . | 60 0 37                   | 16,1                      | 59 47 7,5                     |
| $\beta$ Centauri . . .  | 59 23 52                  | 17,8                      | 59 9 0,0                      |
| Achernar . . .          | 58 15 23                  | 18,5                      | 58 30 50,5                    |
| $\alpha$ Gruis . . .    | 47 55 8                   | 17,1                      | 48 9 22,4                     |
| $\beta$ Gruis . . .     | 47 55 27                  | 18,5                      | 48 10 51,7                    |
| $\alpha$ Pavonis . . .  | 57 21 36                  | 10,7                      | 57 30 25,8                    |



Uebersicht der aus  $\alpha$  Centauri und anderen Sternen  
 $\alpha$ ) In der Nördlichen

| Beobachtungspuncte.                    | Beobachteter Stern.  | Zeit der Beobachtung. |
|----------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Cucuruparu . . . . .                   | $\alpha$ Centauri    | 7. Juni 1800          |
|                                        | $\alpha$ Crucis      |                       |
|                                        | $\beta$ Centauri     |                       |
| Vruana . . . . .                       | $\alpha$ Centauri    | 6. Juni 1800          |
|                                        | $\alpha$ Crucis      |                       |
| San Fernando de Atabapo                | $\alpha$ Centauri    | 29. April 1800        |
|                                        | $\alpha$ Crucis      |                       |
|                                        | $\beta$ Centauri     |                       |
| San Rafael del Capuchino               | $\alpha$ Centauri    | 8. Juni 1800          |
| Real Corona . . . . .                  | $\alpha$ Centauri    | 12. Juni 1800         |
|                                        | $\alpha$ Crucis      | eodem                 |
|                                        | $\beta$ Centauri     | eodem                 |
| S. Tomas de la Nueva Guayana . . . . . | $\alpha$ Centauri    | 16. Juni 1800         |
|                                        | idem                 | 17. ejusdem.          |
|                                        | $\beta$ Centauri     | 16. ejusdem.          |
| Villa del Pao . . . . .                | $\alpha$ Centauri    | 16. Juli 1800         |
| Bocca de Nares . . . . .               | $\alpha$ Centauri    | 3. Juni 1801          |
|                                        | idem                 | 5. Juni ej.           |
| Honda . . . . .                        | $\alpha$ Centauri    | 15. Juni 1801         |
|                                        | idem                 | 21 Juni ej.           |
|                                        | $\beta$ Centauri     | 15. —                 |
|                                        | idem                 | 20. —                 |
| Santa Fé de Bogota                     | $\alpha$ Centauri    | 9. Jul. 1801          |
|                                        | $\alpha$ Lyrae       | 12. —                 |
|                                        | $\alpha$ Centauri    | 13. —                 |
|                                        | $\alpha$ Lyrae       | eodem                 |
|                                        | $\alpha$ Centauri    | 14. Juli 1801         |
|                                        | $\alpha$ Lyrae       | 20. —                 |
|                                        | $\alpha$ Cygni       | —                     |
|                                        | $\alpha$ Gruis       | —                     |
|                                        | $\alpha$ Cygni       | 21. Juli ej.          |
|                                        | $\alpha$ Gruis       | eodem                 |
|                                        | $\alpha$ Pisc.austr. | 11. August ej.        |
|                                        | $\alpha$ Pavonis     | 14. ejusdem.          |
|                                        | $\alpha$ Gruis       | eodem                 |



abgeleiteten Breiten nach *Humboldt's* Beobachtungen.  
Hemisphäre.

| B r e i t e.              |                              |                                     | Bemerkungen.                |
|---------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Aus<br>$\alpha$ Centauri. | Aus den an-<br>dern Sternen. | Aus allen<br>zusammenge-<br>nommen. |                             |
| 7° 15' 43'                | 7° 15' 30"                   | 7° 15' 38"                          | 1 gute Beob. R. I. p. 219.  |
|                           | 7 15 42                      |                                     | 3 Beobachtungen.            |
| 7 6 20                    | 7 8 3                        | 7 7 11½                             | 3 Beobachtungen.            |
|                           |                              |                                     | 3 Beob. Rec. I. p. 221.     |
| 3 14 5                    |                              |                                     | 3 Beob. aber zu weit        |
|                           |                              |                                     | v. Meridian gemessen.       |
|                           | 3 14 11                      |                                     | 5 Beob. Rec. I. pag. 233.   |
|                           | 3 14 53                      | 3 14 23                             | 3 Beobachtungen.            |
| 7 37 45                   |                              |                                     | 6 Beobachtungen.            |
| 8 0 40                    |                              |                                     | 11 Beob. Rec. I. p. 244.    |
|                           | 8 0 4                        |                                     | 3 Beob. Rec. I. p. 247.     |
|                           | 8 0 32                       | 8 0 25                              | 3 Beobachtungen.            |
| 8 7 54                    |                              |                                     | 3 Beobachtungen.            |
| 8 7 51½                   |                              |                                     | 7 Beob. Rec. I. p. 249.     |
|                           | 8 8 47                       | 8 8 11                              | 5 Beobachtungen.            |
| 8 37 57                   |                              |                                     | 3 Beobachtungen.            |
| 6 9 41                    |                              |                                     | 2 Beob. Rec. I. pag. 255.   |
| 6 9 57                    |                              |                                     | 7 gute Beob. R. II. p. 207. |
| 5 11 45                   |                              |                                     | 6 sehr gute Beob.           |
| 5 11 12                   |                              |                                     | 3 Beob. Rec. II. p. 212.    |
|                           | 5 12 14                      |                                     | 4 gute Beobachtungen.       |
|                           | 5 11 50                      | 5 11 45                             |                             |
| 4 35 32                   |                              |                                     | 3 Beob. Rec. II. p. 219     |
|                           | 4 35 55                      |                                     | 3 Beobachtungen.            |
| 4 34 58                   |                              |                                     | 3 Beobachtungen.            |
|                           | 4 35 56½                     |                                     | 4 Beobachtungen.            |
| 4 35 20                   |                              |                                     | 2 gute Beobachtungen.       |
|                           | 4 36 8                       |                                     | 3 sehr gute Beob.           |
|                           | 4 36 11                      |                                     | 3 sehr gute Beob.           |
|                           | 4 35 33                      |                                     | 4 Beobachtungen.            |
|                           | 4 36 0                       |                                     | 3 gute Beobachtungen.       |
|                           | 4 36 14                      |                                     | 2 Beobachtungen.            |
|                           | 4 35 47                      |                                     | 2 Beob. (unsicher?)         |
|                           | 4 35 23                      |                                     | 4 Beobachtungen.            |
|                           | 4 35 9                       | 4 35 42                             | 2 Beobachtungen.            |



## β) In der südlichen Hemisphäre.

| Beobachtungspuncte. | Beobachtete Sterne.            | Zeit der Beobachtung.                              | B r e i t e                          |                         |                              | Bemerkungen.                                          |
|---------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                     |                                |                                                    | Aus                                  | Aus den andern Sternen. | Aus allen zusammen-genommen. |                                                       |
| Riobamba<br>nuevo   | α Centauri<br>idem<br>α Crucis | 21. Juni 1802.<br>24. Juni ejusd.<br>17. Juni 1802 | 1° 42' 17 $\frac{1}{2}$ "<br>1 41 43 | 1° 14 18"               | 1° 41' 46"                   | 5 Beobachtungen<br>6 Beobachtungen<br>3 Beobachtungen |
| Alausi              | α Centauri                     | 30. Juni 1802.                                     | 2 13 22                              |                         |                              |                                                       |



# Zusammenstellung der aus $\alpha$ Centauri und andern Sternen berechneten Ortsbreiten.

| Beobachtungspuncte.             | Aus<br>$\alpha$ Centauri | Aus<br>den andern<br>Sternen. | Abweichung der<br>aus<br>$\alpha$ Centauri<br>berechneten<br>Breiten von den<br>andern Sternen. |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cucuruparu . . . .              | 7° 15' 43"               | 7° 15' 36"                    | +0' 7" <sup>1)</sup>                                                                            |
| San Fernando de Atabapo . . . . | 3 14 5                   | 3 14 32                       | —0 27                                                                                           |
| Real Corona . . . .             | 8 0 40                   | 8 0 18                        | +0 22                                                                                           |
| S. Tomas de la N. G. . . .      | 8 7 53                   | 8 8 47                        | —0 54                                                                                           |
| Honda . . . .                   | 5 11 28 $\frac{1}{2}$    | 5 12 2                        | —0 33 $\frac{1}{2}$                                                                             |
| Santa Fé de Bogota . . . .      | 4 35 16 $\frac{3}{4}$    | 4 36 2                        | —0 45 $\frac{1}{4}$ <sup>2)</sup>                                                               |
| Alausi . . . .                  | —1 42 0 $\frac{1}{4}$    | —1 41 18                      | —0 42 $\frac{1}{4}$ <sup>3)</sup>                                                               |
| Mittlere Abweichung             |                          |                               | —0' 25" <sup>4)</sup>                                                                           |

## Bemerkungen:

<sup>1)</sup> Einzelne Beobachtung des  $\alpha$  Centauri.

<sup>2)</sup> Aus Vergleichung mit piazzischen Sternen.

<sup>3)</sup> Südliche Breite. Der Uebereinstimmung wegen hat, in Bezug auf Nördliche Breiten, das Zeichen verwechselt werden müssen.

<sup>4)</sup> um so viel die nördlichen Breiten wegen der jetzt von Rümker und Fallow entdeckten, eigenen Bewegung des  $\alpha$  Centauri (in Declination) vergrößert werden dürften, wenn sie nämlich blos und allein aus Beobachtungen dieses Sterns abgeleitet worden sind.

Herrn von Humboldts vor mehr als zwanzig Jahren ausgesprochene Vermuthung, daß die Südsterne die nördlichen Polhöhen etwas zu klein; die südlichen etwas zu groß gegeben haben können, scheint also für den  $\alpha$  Centauri ganz begründet zu seyn. (Recueil d'observations astronomiques. Tome I. p. XXXI.



Der Einfluss den diese Veränderung von 25" auf bloß aus  $\alpha$  Centauri abgeleitete Breiten äußern würde, läßt sich am bequemsten aus nachstehender Tabelle entnehmen.

| Beobachtungspunkte.                                                                                                                                                                              | Breite                                       |                  | Variation der im Recueil angegebenen Breiten. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                  | mit 25" Aenderung der Declin. $\alpha$ Cent. | nach dem Recueil |                                               |
| Cucuruparu . . . . .                                                                                                                                                                             | 7° 16' 8"                                    | 7° 15' 38"       | — 0' 30"                                      |
| San Balthasar de Atabapo . . . . .                                                                                                                                                               | 3 14 30                                      | 3 14 23          | — 0' 7                                        |
| San Rafael del Capuchino . . . . .                                                                                                                                                               | 7 38 10                                      | 7 37 45          | — 0 25                                        |
| Real Corona . . . . .                                                                                                                                                                            | 8 1 5                                        | 8 0 25           | — 0 40                                        |
| S. Tomas de la N. Guayana . . . . .                                                                                                                                                              | 8 8 18                                       | 8 8 11           | — 0 7 <sup>1</sup>                            |
| Villa del Pao . . . . .                                                                                                                                                                          | 8 38 22                                      | 8 37 57          | — 0 25                                        |
| Bocca de Nares . . . . .                                                                                                                                                                         | 6 10 14                                      | 6 9 49           | — 0 25                                        |
| Honda . . . . .                                                                                                                                                                                  | 5 11 53 $\frac{1}{2}$                        | 5 11 45          | — 0 8 $\frac{1}{2}$                           |
| Santa Fé de Bogota . . . . .                                                                                                                                                                     | 4 35 42                                      | 4 35 48          | + 0 6                                         |
| Riobamba nuevo . . . . .                                                                                                                                                                         | 1 41 35                                      | 1 41 46          | + 0 11 <sup>2</sup>                           |
| Alausi . . . . .                                                                                                                                                                                 | 2 12 57                                      | 2 13 22          | + 25                                          |
| Mittlere Abweichung 19"                                                                                                                                                                          |                                              |                  |                                               |
| um so viel die nördlichen Breiten kleiner, die südlichen größer werden würden, wenn der Grund der gefundenen Nicht-Uebereinstimmung einer eigenen Bewegung des $\alpha$ Cent. zuzuschreiben ist. |                                              |                  |                                               |
| <sup>1</sup> ) Nach Churrucca's Beobachtungen 8° 8' 25"                                                                                                                                          |                                              |                  |                                               |
| <sup>2</sup> ) Südliche Breiten.                                                                                                                                                                 |                                              |                  |                                               |



Der sehr verdiente pariser Astronom Herr *Mathieu*, hat neuerdings die mittlere Abweichung des  $\alpha$  *Centauri* aus *Fallows* Beobachtungen für die Zeit der *Humboldtschen* Reise zu bestimmen gesucht und z. B. die Abweichung am 29. April  $59^{\circ} 59' 29,3$ , die scheinbare  $59^{\circ} 59' 41'',2$  gefunden. Herr *Mathieu* scheint die *Lacailleschen* nicht für sehr genau zu halten, *Delambrés* Ansichten ganz zuwider. (Recueil d'obs. Introduction p. 31.) Ich meinerseits legte die von *Delambre* für 1790 auf  $59^{\circ} 57' 56,0$  bestimmte Abweichung, mit der Variation  $+16'',1$  zum Grunde; fand damit die mittlere am 29. April 1800  $60^{\circ} 0' 42'',4$ ; Aberration und Nutation „ $+6'',9$ ; folglich die scheinbare  $60^{\circ} 0' 49,3$ , wie sie im Recueil Tome I. p. 23 angegeben ist.

Dies bietet freilich einen Unterschied von  $1' 8''$  dar. Allein, Herr *Mathieu* reduziert die Abweichung von 1824 auf 1800 bloß mittelst der Praecession, ohne die eigene Bewegung  $\alpha$  *Centauri* in Declination zu berücksichtigen und findet dadurch die Abweichung des Sterns um etwa  $24 \times 0''8 = 19'',2$  zu klein. Denn wie sollte man einen Fehler von einer ganzen Minute in *Lacailles* Abweichungen voraussetzen dürfen, da *Delambre* bewiesen hat „*que cette partie de ses observations, comme toutes les autres, offrent la plus grande précision*“ (Recueil Tome I. p. XXXI). Die Zusammenstellung der *Lacailleschen* Declinationen mit *Bradleys* und *Mayers* welche *Prof. Triesnekker* in seinem *Catalogus fixarum cail-*



*lianus ad Principium anni 1750 ex ipsius auctoris observationibus restauratus* (*Ephemerides Vindobonenses anni 1798 p. 298 seq.* giebt, wird *Delambres* Meinung aufs kräftigste unterstützen.

Dem zu Folge kann die von mir (im Jahre 1806) angenommene Abweichung nicht um 68" sondern nach *Fallows* und *Rümkers* Beobachtungen, nur um etwa 40" vermindert werden müssen.

Anmerkung zum Briefe vom 29. Julius 1824.

Unterm 29. Juli 1824 schreibt man, dafs von *Maracay* bis *S. Fé de Bogota* „il n'y a pas à se tromper“

Nach *Boussingaults* Rechnung war am 7 Febr. 1823 die Voreilung zu *Maracay* 2 St. 39' 27",8 um 9 Uhr 9' M.Z. Morgens nach mir 2 — 39' 30",0 aus Sonnenhöhen zu *Maracay* 23. Febr. 1823. 9 St. 12' mittlere Zeit Vormittags.

Voreilung 2 St 41' 40",0  
nach mir 2 St. 41' 40",0

Also nach meiner Rechnung

2 St. 41' 40",0 — 2 St. 39' 30",0 = 2' 10",0

Voreilung des Chronom. in 16 Tagen, also

täglich  $\frac{2' 10''}{16} = 8'',125$

So rechnen aber *Boussingault* und *Rivero* nicht. Sie bestimmen vielmehr den Gang der Uhr durch die beobachteten Austritts-Zeiten des



ersten Jupiters-Trabanten vom 7. zum 23. Febr. 1823; diesem zu Folge waren am Chronometer verflossen 15 Tage 22 St. 20' 29",0 nach *B. und R.*

15 Tage 22 St. 20' 30,7 nach meiner *R.* und Chronometer-Zeit aber

15 Tage 22 St. 22' 40",0

Unterschied 0 St. 1' 9",3 nach mir

0 St. 2' 11",0 nach *R. und B.*

täglicher Gang also  $2' 9''3 = 8'',07$

16

Nach *Delambres* Tafeln sollte dies Intervall

15 Tage 22 St. 20' 39"0 seyn

am Chronometer war

er aber 15 Tage 22 St. 22' 40",0

Unterschied 2' 1',0

täglicher Gang 7",57. So und nicht anders hätten *Boussingault* und *Rivero* rechnen sollen. Denn sie schreiben ausdrücklich aus *S. F. de Bogota* „*C'est à Maracay que nous avons réglé notre Chronometre par les emersions du premier Satellite de Jupiter du 7. et 23. Fevrier 1823. La Longitude de Maracay ne me semble pas douteuse.* (4 St. 39' 8",3).

Wir sehen dafs *Boussingault* den täglichen Gang seiner Uhr (zu *Maracay*), *S. Fé de Bogota* 29. Julius 1824  $+ 9'',266$  ansetzt. „*Pendant notre sejour à Maracay nous avons trouvé l'avance diurne du chron. =  $+ 9'',266$ .*“ Früher setzt er ihn  $+ 9'',155$ . Dafs *Boussingault* den Gang der Uhr vom 7. zum 23. Febr. gleichförmig angenommen hat, geht aus seinen eigenen Worten hervor. Denn:



„Dapres cela le 7. Fevrier le chron., lors de l'emersion retardait sur Paris de 1 H. 59' 26, le 23. lors de l'emersion il retardait sur Paris de 1 H. 57' 35" donc le 15. Fevrier 1283 à environ 10 H. du soir le chron. retardait sur le tems moyen de Paris de . . . . . 7 H. 58' 35",5

Nämlich 7. Febr. 11 Uhr 3'

M. Z. Abends 1 — 59' 36",0

23 Febr. 9 Uhr M. Z. Abends 1 — 57' 35

folglich

15 Febr. 10 Uhr Abends 1 Uhr 58 35",5

*Boussingault* rechnet so:

*Maracay* 7. Febr. 13 St. 42' 37",0 obs.

*Paris* . . . . 15 — 42' 13",0 tabulae.

Unterschied 1 St. 59' 36",0

dadurch will *Boussingault* andeuten dafs der Chronometer am 7. Febr. ( $\pm$  11 Uhr Abends) 1 Uhr 59' 36",0 der mittleren Zeit voreilte.

Auf gleiche Weise 23. Februar

*Maracay* 12 St. 5' 17",0 obs.

*Paris* 14 St. 2' 52",0 tab. *Delambre*

Unterschied 1 St. 57' 35",0

der 15. Februar 10 Uhr Abends liegt gerade in der Mitte also:

$1 \text{ Uhr } 58' 35",0 + 1 \text{ Uhr } 59' 36",0 : 2 = 1 \text{ Uhr } 58' 35",5.$

Ich finde daher den täglichen Gang zu *Maracay* nicht gröfser als etwa  $+ 8",1$

„A notre arrivé à Bogota trois (3) mois d'observations ont donné son avance 7",648  
ainsi



*ainsi pour l'observation de la route j'ai employé*  
 $+ 8'',457$ .

Abgesehen davon, dafs es sehr gewagt ist, den Gang eines Chronometers, der die scheufslichen Wege von *S. Fé de Bogota* passirte, aus dreimonatlichen Beobachtungen herleiten, und ihn für Reise und Ruhestand durchaus *gleich* annehmen zu wollen — betrachten wir zuerst *Boussingault's* eigene Berechnung.

*Zu Maracay*

$8'',1$  tägl. Voreil. 23. Febr. 1823 aus Sonnenhöhen  
 $7'',57$  nach den Jupiters-Trab.

*zu S. Fe de Bogota*

$7'',648$  tägl. Voreil. Anf. Juli bis Octbr. (3 mois.)

Im Mittel  $7'',874$  } Untersch.  $0''6$ , aus Sonnenhöhen  
 $8'',457$  } —  $0''85$ , aus d. Jup. Trab.

Intervall von 16 Tagen.

Nach dem Briefe d. d. 6. Julius war man vor ein Paar Tagen (*depuis un peu de jours*) in *S. Fé* angekommen. Am 14. März war *Boussingault* in *S. Carlos*, nachdem er acht Tage lang in *Valencia* sich aufgehalten hatte. Solchemnach dauerte die Reise von *Maracay* bis *S. Fé de Bogota* etwa vier Monate (März, April, Mai, Juni)  $\pm 120$  Tage.

Dies giebt eine Unsicherheit von  $120 \times 0'',85 = 1' 42''$  in Zeit auf die Länge von *Santa Fé* und dem benachbarten *Honda* und diese mufs von der durch *Boussingault* bestimmten Länge von *Honda*  $= 5$  St.  $11' 20'',8$  abgezogen werden; bleiben also für die verbesserte Länge von *Honda*  $5$  St.  $9' 38'',8$ .



Es war interessant zu sehen, mit welcher Sicherheit sich das Intervall von  $\pm 15$  Tagen aus Jupiters-Austritten nach *Boussingaults* Berechnungsart bestimmen lasse, oder innerhalb welchen Gränzen die Intervall nach *de Lambre's* Tafeln und den Beobachtungen mit einander übereintreffen möge.

Ich fand hierzu folgende zweckdienliche und sichere Beobachtungen:

| Ort und Zeit der Beobachtung.         |  | A.     | B.               | C.    |
|---------------------------------------|--|--------|------------------|-------|
| <b>Prag (Hallaschka)</b>              |  |        |                  |       |
| vom 2. zum 16. Febr. 1825.            |  | + 25,4 | 14               | + 1,8 |
| - 7. - 25. —                          |  | + 70,8 | 16 $\frac{2}{3}$ | + 4,2 |
| 25. Febr. zum 28. März                |  | - 17,8 | 21 $\frac{1}{4}$ | - 0,8 |
| 4. März - 18. —                       |  | - 17,9 | 14               | - 1,4 |
| 4. — - 20. —                          |  | - 16,0 | 16 $\frac{1}{3}$ | - 1,0 |
| 27. — - 12. April                     |  | + 0,6  | 16               | - 0,0 |
| 19. April - 5. May                    |  | - 5,8  | 16               | - 0,4 |
| <b>Prag (David u. Bittner) 1825.</b>  |  |        |                  |       |
| 8. Febr. - 25. Febr.                  |  | + 52,0 | 17 $\frac{1}{4}$ | + 3,0 |
| 14. März - 27. May.                   |  | + 13,6 | 16               | + 0,8 |
| 27. Mai - 12. April                   |  | + 1,0  | 15               | + 0,1 |
| <b>Berlin</b>                         |  |        |                  |       |
| 22. Januar - 7. Febr. 1825.           |  | - 16,0 | 16               | - 1,0 |
| <b>Prag (David und Bittner) 1823.</b> |  |        |                  |       |
| 3. Januar - 19. Januar                |  | + 1,1  | 16               | + 0,1 |
| <b>Viviers (Flauguergues.) 1798.</b>  |  |        |                  |       |
| 4. Januar - 20. Januar                |  | - 6,0  | 16               | - 0,4 |
| 15. Decbr. - 31. Decbr.               |  | - 16,0 | 16               | - 1,0 |
| 1. — - 15. —                          |  | + 9,0  | 14               | + 0,7 |



| Ort und Zeit der Beobachtung.                                                                                                      |                 | A.     | B. | C.     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|----|--------|
| <b>Wien (Triesnecker).</b>                                                                                                         |                 |        |    |        |
| 8. Mai                                                                                                                             | - 31. Mai 1802. | - 21,0 | 23 | - 0,9  |
| 6. April                                                                                                                           | - 1. Mai        | + 14,0 | 25 | + 0,6  |
| 18. April                                                                                                                          | - 4. Mai 1803.  | + 17,0 | 16 | + 1,1  |
| 29. —                                                                                                                              | - 15. Mai 1804. | + 16,0 | 16 | + 1,0  |
| <b>Greenwich (Pond) 1821.</b>                                                                                                      |                 |        |    |        |
| 6. Decbr.                                                                                                                          | - 22. Decbr.    | + 22,8 | 16 | + 1,4  |
| Im Mittel                                                                                                                          |                 |        |    | + 1,12 |
| ohne Rücksicht auf die Zeichen + und —.                                                                                            |                 |        |    |        |
| die positiven (+) geben                                                                                                            |                 |        |    | 1,27   |
| die negativen (—) geben                                                                                                            |                 |        |    | 0,86   |
| A. das Zeichen + bedeutet, dass <i>de Lambres</i> Tafeln das Intervall um so viel größer machen als die Beobachtung dafür angeben. |                 |        |    |        |
| B. das Intervall in Tagen (lauter Austritte)                                                                                       |                 |        |    |        |
| C. Unsicherheit des daraus abgeleiteten täglichen Ganges.                                                                          |                 |        |    |        |

Dies Tableau zeigt deutlich, dass man, selbst bei den gewähltesten Beobachtungen auf Eine (und mehr noch) Zeitsecunde hinsichtlich des täglichen Chronometer-Ganges sich nicht verlassen kann, wenn solcher, wie hier, aus halbmonatlichen Zwischenzeiten der Finsternisse des ersten oder sichersten Jupiters-Mondes abgeleitet worden ist.

Die Unsicherheit der von *Boussingault* bestimmten Länge von *Honda* ist also  $120 \times 1'',1 = 2' 12''$ , und solchemnach die Länge 5 St.  $11' 20'',8 - 2' 12'' = 5 \text{ St. } 9' 8'',8$ .



Ich nehme das Minuszeichen, weil die zu *Maracay* angestellten Beobachtungen, unläugbar eine Verbesserung von  $- 0'',86$  angeben.

Es ist aber noch ein anderer Umstand in Betracht zu ziehen (S. 235. folg.). *Rivero* nämlich stürzte mit dem Pferde, durch welchen Zufall die chronometrischen Längen von *Honda* und der übrigen Punkte zu westlich gefunden wurden.

Allerdings! *Von Zach* behauptet geradezu, daß dergleichen Unfälle bei Chronometern stets in Voreilung nie aber in Verspätigung sich zeigen. (*Bode's Jahrb.* 1. Suppl. Band S. 231.) Das war auch hier der Fall. Denn nach dem Sturze wurde die Voreilung größer als sie bis dahin gewesen war. Und da sie von jeder Chronometerzeit abgezogen werden mußte; so wurden die mittleren Zeiten alle zu klein, folglich die Längen zu groß d. i. zu westlich gefunden.

Solchergestalt läßt sich die Länge von *Honda* nicht mit Sicherheit aus *Boussingault's* Beobachtungen ableiten. Wir sehen aber, daß sie in der von mir dargestellten, auf Thatsachen begründeten, Form der *Humboldtschen* sich sehr nähert.

In *Boussingault's* Briefen finden aber noch ein Paar verschiedene Lesearten Statt, welche näher bemerkt werden müssen.



„Der Austritt (7. Februar) geschah zu *Maracay* um 11 Uhr 2' 5" wahre Zeit; nach dem Nautical-Almanac aber um 15 Uhr 32' 21"

$$\begin{array}{r} 11 \text{ — } 2' 5'' \\ \hline 4 \text{ St. } 30' 16'' \end{array} \text{ von}$$

*Greenwich.*

Es muß aber heißen: 11 Uhr 3' 5" mittlere Zeit; Länge = 15 Uhr 32' 21" — 11 Uhr 3' 5" = 4 St. 29' 16" (Schreiben vom 14. Februar 1823). Aber unterm 29. Julius 1824 setzen sie, *Boussingault* und *Rivero*, den vorerwähnten Austritt um 15 Uhr 42' 13" mittlere Zeit zu Paris; 15 Uhr 32' 52" zu *Greenwich*; also um 31" gröfser. Noch mehr: — der Nautical-Almanac giebt nicht

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
|               | 15 Uhr 32' 52" mittl. Zeit |
| und am 23.    | 13 — 53' 31" —             |
| sondern resp. | 15 — 32' 21" —             |
| und           | 13 — 52' 55" —             |

dem zu Folge:

Länge von *Maracay*

am 7. Febr. 4 St. 38' 39",7

am 23. Febr. 4 — 38' 43"

Anmerkung zum Schreiben vom 31. März 1825.

Die von *Boussingault* beobachteten Sternhöhen geben folgende Resultate für die Breite:



|            |            |                                              |
|------------|------------|----------------------------------------------|
| Mariquita  | 5° 14' 27" |                                              |
| Honda      | 5 11 41    | nach v. <i>Humboldts</i> Beob.<br>5° 11' 45' |
| Santa Anna | 5 11 28    |                                              |
| Guaduas    | 5 4 34     | Nach v. <i>Humboldts</i> Beob.<br>5° 4' 4".  |

Anmerkungen zum Schreiben d. d. 8. Julius 1825.

*Cedrito.*

Die größte doppelte Höhe des  $\alpha$  *Centauri* war am 24. Juli 1824, 48° 18', woraus die Breite 5° 46' 17" folgt.

*La Vega.*

Die größte doppelte Höhe  $\alpha$  *Lyrae* am 24. Julius 1824, = 113° 41' 0". Die Breite 5° 27' 41".

Ueber *Henri Lister Maw's* Ortsbestimmungen in Südamerika und seine neue Berechnungsart der geographischen Breiten aus zwei gemessenen Sonnenhöhen und der Zwischenzeit der Beobachtungen.

Herr *Henri Lister Maw*, Lieutenant in der königlich englischen Marine, hat im Jahre 1829 ein *Journal of a passage from the pacific to the*



*atlantic, crossing the Andes in Northern Provinces of Peru and descending the river Marañon or Amazon London etc.*" herausgegeben; eine traurige Erfahrung, daß ein englischer Seemann einen so langen Weg, queer durch America macht, ohne allen Gewinn für geographische Ortsbestimmungen. Sein Chronometer zerbrach schon in den ersten Tagen; kein Versuch von Mondsdistanzen! Er klagt über grofse Circumeridian-Sonnenhöhen für seinen Sextanten und weiß nicht Stern- oder Mondhöhen zu beobachten; blofs doppelte Sonnenhöhen „nach Dr. *Inman's* Methode"; kein Detail und kaum drei Versuche in der Strecke von 3000 miles.

Was Herrn *Maw's* Berechnungsart der Polhöhen anbetrifft; so ist sie so originell, daß sie mit seinen eigenen Worten angeführt werden muß (l. c. p. 105): „*having assumed a latitude to calculate the time, and afterwards using the half elapsed time thus obtained to work out the latitude, the latitude thus found came out nearly the same as that assumed, and thus the work was not sound. Further, the rapidity with which the sun rises thus near the equator scarcely admits of observations being taken within those limits of time and bearing which the problem requires etc.*

*Inman's* Methode die Breite zu bestimmen, ist keine andere als die *alte* vom ehrwürdigen *Douwes* vorgetragene, und allen gewöhnlichen Schiffen längst bekannte, die ersterer in



die 1821 erschienenen *Navigation tables designed for use of British Seaman* aufgenommen hat.

*Lister Maw* scheint aber die Sache nicht klar begriffen zu haben. *Douwes* Methode verlangt zwei, auſſer dem Meridiane gemessene Sonnenhöhen mit der zwischen ihnen verflossenen, nach richtig gehender Uhr beobachteten wahren Zeit. Dadurch wird das Problem bestimmt und bedingt; ist auch in dieser Gestalt längst schon vor *Douwes* bekannt gewesen. <sup>1)</sup>.

Es ist aber nicht möglich, aus zwei auſſerhalb des Meridians gemessenen Höhen in Verbindung mit der Declination, die Polhöhe eines Orts zu bestimmen. Denn jede gemessene Höhe liefert eine Gleichung zwischen den vier Gröſſen: Höhe, Declination, Polhöhe und Stundenwinkel, wo die beiden letzten Gröſſen unbekannt sind. Daher werden zwei Höhen zwei Gleichungen liefern, mit drei Unbekannten, namentlich Polhöhe und zwei Stundenwinkel. Da es nun nicht möglich ist, drei Gröſſen aus zwei Gleichungen zu bestimmen; so läſt sich auch die Polhöhe nicht auf diese Weise ermitteln, und bleibt daher, innerhalb gewisser Grenzen, völlig unbestimmt; so, daſs man dafürsetzen kann, was man will, ohne der Uebereinstimmung in der Zurückrechnung zu entbehren.

Daſs aber eine Methode, welche dasjenige wie-

---

<sup>1)</sup> Recueil d'observations astronomiques Tome I. Discours préliminaire p. 12.



der giebt, was man dabei voraussetzte, völlig unnütz ist, wird Herr *Maw*, bei ruhigerer Ueberlegung, eingestehen müssen.

Wir wollen dies endlich durch ein Beispiel erläutern und dazu vorzugsweise die Breite von *Moyobamba* wählen bei welcher *Lister Maw* einen Unterschied von anderthalb bis ein und dreiviertel Graden mit *Arrowsmith* und andern Geographen findet, und die er, seiner Versicherung nach, mit besonderer Sorgfalt zu bestimmen suchte: „*I was particular* (sagt er nämlich) *in endeavouring to ascertain the position of Moyobamba, in as much as I supposed, from its having been a principal station of the missionaries, that they would probably, when proceeding to the interior, carry on their calculations as to the bearings and distances of other places from Moyobamba.*“

Herr *L. Maw* giebt freilich die gemessenen Sonnenhöhen nicht an. Wir wollen aber, und ganz zu seinen Gunsten, annehmen, dafs er am 30. Decbr. 1827 (dem Beob. Tage) die Sonnenhöhe so nahe als für den Sextanten möglich, etwa bis  $57^{\circ}$  an dem Meridian und die frühere Höhe  $30^{\circ}$  gemessen habe.

Da er die Ortsbreite nicht kannte, sie erst *à la Douwes*, mit einer *supponirten* bestimmen wollte; so mußte er, bei einer Annahme von  $5^{\circ} 30'$ , aus den vorerwähnten beiden Sonnenhöhen finden:



die Zeit der ersten Beob. 8 Uhr 1' 31",6  
 — der zweiten — 10 — 4' 57",2  
 Zwischenzeit . . . 2 St. 3' 25",6  
 halbe Zwischenzeit „*half*  
*elapsed time*“ . . . 1 — 1' 42",8

und hieraus, nach allgemein bekannten Regeln, die Breite  $5^{\circ} 30'$ ; gerade so wie sie angenommen worden ist. Hätte der Marine-Offizier die Breite um einen ganzen Grad kleiner d. i.  $4^{\circ} 30'$  angenommen; so würde er die *half elapsed time* 1 St. 2' 18",55 und somit die supponirte Breite ganz richtig  $4^{\circ} 30'$  wieder gefunden haben.

Würde endlich unser Reisender die Polhöhe um einen Grad gröfser d. i.  $6^{\circ} 30'$  angenommen haben; so hätte er die „*half elapsed time*“ 1 St. 1' 11",4 und dadurch die vorausgesetzte Breite wiederum  $6^{\circ} 30'$  gefunden, und so in ewigen, zu nichts führenden, logischen Kreisen.

Dies stellt sich ganz augenscheinlich dar:

|                            |                          |               |
|----------------------------|--------------------------|---------------|
| Breite $4^{\circ} 30' 0''$ | <i>half elapsed time</i> | 1 St. 2' 18,5 |
| - $5^{\circ} 30' 0''$      | . . . . .                | 1 — 1' 42",8  |
| - $6^{\circ} 30' 0''$      | . . . . .                | 1 — 1' 11",4  |

Der ehrliche *Douwes* fordert daher ganz mit Recht, daß das Intervall, von der Polhöhe durchaus unabhängig, keineswegs aber mit der erst zu suchenden Breite berechnet, sondern an einer richtig gehenden Uhr abgemessen und bestimmt werden soll. Denn dadurch gerade wird das Problem bedingt.

Herr *Lister Maw* hätte, bei seiner Berechnungsart, die Mühe der Beobachtung und des Cal-



culs sich ganz ersparen können, um das wieder zu finden, was er dabei voraussetzte. Und daher darf es uns wenig kümmern, daß er auf seiner großen Reise nur drei Breiten bestimmte. Die übrigen möchten nämlich die Geographie jener von ihm befahrenen Gegenden nur noch schwankender und ungewisser gemacht haben, als sie es jetzt schon ist.

### *Pentland's Ortsbestimmungen in Peru.*

Herr *v. Humboldt* hat bereits im Jahre 1829 einen Aufsatz „über die geographischen und geognostischen Beobachtungen des Herrn *Pentland* im südlichen Peru“ mitgetheilt, (Hertha 13 Band 1829) und darin mehrere von diesem Gelehrten beobachtete Breiten mit den, aus unsern geschätztesten Karten entlehnten, zusammengestellt, wobei sich noch Unterschiede von ganzen Graden zeigen.

Da aber *Pentland* seinerseits nur Resultate von Beobachtungen gegeben hatte; so wurde das Verlangen, diese näher einzusehen, nicht undeutlich ausgesprochen.

Herr *Pentland* selbst ist uns darin auf eine höchst angenehme Weise zugekommen. Er schreibt nämlich unterm 3. Januar 1831 an Herrn *A. v. Humboldt*:

„Ich übersende Ihnen hierbei die astronomischen Beobachtungen welche ich auf meiner Reise



in *Alto Peru* angestellt habe . . . Diese Beobachtungen umfassen die Hauptpuncte des südlichen *Peru* und der jetzigen Republik *Bolivia*; Breiten-Beobachtungen und Monds-Distanzen woraus die Längen abgeleitet wurden . . . Alle meine Breiten-Beobachtungen sind Höhen der Fixsterne, welche, so oft es anging, in beiden Theilen des Mittags-Kreises gemessen wurden, um auf solche Weise die Fehler des Instruments wegzuschaffen. Die Beobachtungen der größten Höhe (*Culmination*) sind die, welche das Instrument angab, d. i. die doppelte Summe der beobachteten Höhe. Sie wurden übrigens mit einem Spiegelwerkzeuge gemacht, wobei der genaue Barometer- und Thermometer Stand für die Strahlenbrechung angegeben worden ist . . .

Für Längen-Beobachtungen wurden Abstände des Mondes von Sonne und Sternen gemessen, und zwar in jedem Hauptorte der Provinzen, welche ich auf meiner Reise besuchte, als zu *Arequipa, Puno, la Paz, Potosi, Chuquisaca* und *Cochobamba*.

Bei diesen Beobachtungen sind alle für die Zeitbestimmung gemessene Sonnenhöhen angegeben worden — hierauf die sehr sorgfältig (*carefully*) beobachteten Mondabstände selbst, nebst den ihnen entsprechenden Zeiten am Chronometer u. s. w."

Das schätzbare Manuscript des, um die Geographie *Süd-Peru's* hochverdienten, *Pentland*, faßt an dreißig Quartseiten, und ist mir von Herrn *v. Humboldt* zur näheren Bekanntmachung und



Nutzanwendung mitgetheilt worden. Für den Augenblick aber muß ich mich darauf beschränken, aus der Masse der Beobachtungen, blos zwei Ortsbreiten mitzutheilen, welche allein schon die Nothwendigkeit einer unerwartet grossen Verbesserung unserer bisherigen Karten beweisen mögen <sup>1)</sup>).

### O r u r o

den 26. December 1826. Barometer 491 Milli-  
méter. Thermometer 14°,0 Centigrad.

| Beobachtete<br>Sterne.    | Scheinbare<br>Mittagshöhe | Südl. Breite. | Bemerkung.                                             |
|---------------------------|---------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|
| Aldebaran                 | 55° 52' 37",5             | 17° 58' 34"   | Die Abweichung der<br>Südsterne nach<br><i>Fallow.</i> |
| Achernar                  | 58 8 3,0                  | 58 18         |                                                        |
| Canopus                   | 55 22 30,0                | 58 31         |                                                        |
| Südl. Breite              |                           | 17 58 28      | nach <i>Pentland's</i> astr.<br>Beobachtungen.         |
| Nach d'Anville 18°30'     |                           |               |                                                        |
| La Cruz 18°45'            |                           |               |                                                        |
| Brué 18°46'               |                           |               |                                                        |
| — der Mapa militar 18° 0' |                           |               |                                                        |

<sup>1)</sup> Ich werde *Pentland's* Längen-Beobachtungen im folgenden Bande näher angeben.



## L a P a z.

| Beobachtete<br>Sterne. | Scheinbare<br>Mittagshöhe. | Südl. Breite. | Bemerkungen.                                                   |
|------------------------|----------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------|
| Canopus                | 53° 54' 0,0                | 16° 29' 55"   | 5. Decembr. 1826.<br>Barom. 495,8 Millim.<br>Th. 16 Centigrad. |
| Canopus                | 53 53 52,5                 | 29 48         | 8. Decbr. 1826.                                                |
| Capella                | 27 42 0,0                  | 30 32½        |                                                                |
| Canopus                | 53 53 50,0                 | 29 45½        | 9 Decbr. 1826.                                                 |
| Regulus                | 60 41 37,5                 | 30 27½        | 23. März 1827.                                                 |
| α Crucis               | 44 21 15,0                 | 29 16         |                                                                |
| Regulus                | 60 41 30,0                 | 30 34½        | 28. März 1827.                                                 |
| Südl. Breite           |                            | 16° 30' 2½"   | nach <i>Pentland's</i> Beobachtungen.                          |
| Nach                   | La Cruz                    | 17° 30'       |                                                                |
| —                      | D'Anville                  | 17 18         |                                                                |
| —                      | Hänke                      | 17 27         |                                                                |
| —                      | Brué                       | 17 32         |                                                                |
| —                      | der Mapa del alto          |               |                                                                |
|                        | Peru 1826                  | 16 28         |                                                                |
| —                      | der Mapa del Peru          |               |                                                                |
|                        | von Baleato                | 17 35         |                                                                |

Ueber *Restrepo's* Atlas d. Republik Columbia.

Der spanische Gelehrte *Jose Maria Restrepo* hat eine, allgemein geschätzte: *historia de le re-*



*volucion de la republica de Columbia* 10 Vol. 8. mit einem Atlas in groß 4. Paris 1827 herausgegeben:

Der Atlas enthält die Karten der einzelnen Departements der neuen Republik, worin die Lage der Hauptörter und anderer, für Geographen und Militair wichtigen Punkte der Länge und Breite nach orientirt und angegeben wird.

Durch einen zufälligen Mißgriff wird aber in diesem Atlas, der Meridian von Cadix mit dem von Paris verwechselt; so daß die darin angegebenen Längen nicht von ersterer sondern von letzterer Stadt zu zählen sind.

Nach dieser Verbesserung stimmen auch die Längen sehr gut mit denjenigen überein, welche im *Recueil d'observations etc.* für die Hauptorte angegeben werden:

| Departements. | Orte.     | Länge               |                     | Bemerkungen.  |
|---------------|-----------|---------------------|---------------------|---------------|
|               |           | nach Restrepo       | nach dem Recueil    |               |
| Isthmus       | Panama    | 81° 48'             | 81° 49'             | Bauza und ich |
| Magdalena     | Cartagena | 77 49               | 77 50               |               |
| Zulia         | Maracaybo | 73 45               | —                   |               |
| Venezuela     | Caraccas  | 69 25               | 69 25               |               |
| Cauca         | Popajan   | 78 58               | 79 0                |               |
| Maturin       | Cumana    | 66 29               | 66 30               |               |
| Cundina-      |           |                     |                     |               |
| marca.        | Bogota    | 76 35 $\frac{1}{2}$ | 76 34               |               |
| Boyaca        | Atures    | 70 19 $\frac{1}{2}$ | 70 19 $\frac{1}{2}$ |               |
| Apure         | Vruana    | 69 41               | 69 40 $\frac{3}{4}$ |               |
| Equador       | Guayaquil | 82 17 $\frac{1}{2}$ | 82 18 $\frac{1}{6}$ |               |
| Assuay        | Loxa      | 82 0                | 81 43 $\frac{1}{2}$ |               |
|               | Cuenca    | 81 31               | 81 33 $\frac{2}{3}$ |               |



Bei den Breiten findet aber auf der Karte vom Departement Assuay eine höchst auffallende Verwirrung Statt. Man findet nämlich die Breite von

*Guayaquil*  $9^{\circ} 52'$  Nördlich; statt  $2^{\circ} 12'$  Südlich nach *Malaspina* und *v. Humboldt*.

*Lora*  $8^{\circ} 1'$  Nördlich; statt  $4^{\circ} 0'$  Südlich

*Cuenca*  $9^{\circ} 55'$  Nördlich; statt  $2^{\circ} 55'$  Südlich.

Solche Abweichungen sind wahrscheinlich durch tolle Umzeichnungen ursprünglich guter Karten in Europa entstanden.

Uebrigens versetzt auch die neueste *Connaisance des tems* 1833 p. 239. *Guayaquil* mit  $2^{\circ} 11' 21''$  Breite in die nördliche Halbkugel.

### *Mungo Park's Ortsbestimmungen in Afrika.*

Der rühmlichst bekannte Engländer *Mungo Park* hat, im Jahre 1805, eine zweite Reise in Afrika unternommen, und auf dieser mehrere astronomische Ortsbestimmungen angestellt, welche für die Erdkunde eines, im Innern noch fast unbekannten, Welttheils höchst schätzbar und für die Verbesserung der Karten, freilich mit mehr oder weniger Umsicht, benutzt worden sind.

Der französische Geograph, Herr *Walkenaer* trat



trat aber um diese Zeit mit einer Bemerkung auf, daß *Mungo Park*, in seinem Tagebuche, Begebenheiten erwähnt, die er am 31. April erlebt haben will, obschon dieser Monat bekanntlich nur 30 Tage zählt. <sup>1)</sup>

Herr *Bowdich* nahm hieraus Veranlassung, *Park's* Beobachtungen zu verbessern, in der Voraussetzung, daß der Reisende in seiner Zeitrechnung, um einen ganzen Tag zurückgeblieben sey und erlaubt sich die ursprünglichen Breiten, wie *Park* sie angegeben hatte, um 55' (Faraba), 16' (am Nerico) u. s. w. zu ändern <sup>2)</sup>.

Der Gegenstand an und für sich selbst schon wichtig, verbunden mit der hohen Achtung für einen so großen als unglücklichen Reisenden, war gewiß einer nähern Untersuchung würdig. Ich habe daher in einer besonderen Abhandlung zu zeigen gesucht:

1) daß *Mungo Park* bereits bei seinen ersten astronomischen Beobachtungen, mit der Zeitrechnung völlig im Klaren war.

2) daß gerade deswegen die von *Bowdich* gemachten Aenderungen eben so unnütz als grundlos sind und *Mungo Parks* Breitenbestimmungen,

---

<sup>1)</sup> Walkenaer Rech. geogr. p. 272.

<sup>2)</sup> The contradictions in *Park's* last Journal explained and his astronomical observations reestablished by the corrections necessitated by his having reckoned the 31. April, by *Edward Bowdich* 1821 fol.



wenigstens des Datums halber, keiner Verbesserung bedürfen.

Ein anderer Umstand aber, der ungleich wichtiger als alle vorgeschlagene Breiten-Aenderungen zusammengenommen, ist den transatlantischen sowohl als diesseitigen Geographen entgangen und verdient hier einer besonderen Erwähnung. Im *Greenwicher Nautical Almanac* für 1805 nämlich, den *Park* als stellvertretenden Beobachter mit sich führte, findet eine unseelige Verwirrung in den Zeiten (ob wahre oder mittlere) der *Jupiters-Monds-Verfinsternungen* Statt; wodurch *Park* mittlere Zeit für wahre ansah und ansehen auch dadurch beispielsweise die Längen-Entfernung zwischen zwei um etwa  $5^{\circ}$  von einander belegenen Orten, um mehr als anderthalb Grade zu groß finden mußte.

Seit Gründung (1767) des *Nautical-Almanacs* wird nemlich das Prognosticon der Trab.-Verfinsternungen, so wie der ganze Kalender nach wahrer Zeit berechnet. Aber mit dem Jahre 1795 bis 1804 änderte man dieses dahin ab, daß die Zeiten der Trabanten-Finsternisse, in einem besonderen Anhange, nach *Delambre's* Tafeln, beige-fügt wurden. Gegen diese Neuerung liefs sich freilich nichts einwenden; aber mit dem Jahrgange 1805 hörten diese besonderen, doppelten, Ephemeriden auf; die Zeitangaben für Ein- und Austritte wurden in mittlerer Zeit für die 3te Seite der Monate angesetzt. So bemerkt es *Maskelyne* ausdrücklich auf der 5ten Seite seiner Vorrede zum



*N. Alm.* 1805. Und diesem ohngeachtet sagt er in der Gebrauchsanleitung (p. 145) „Vor allen Dingen „ist zu beachten, daß alle Berechnungen nach „wahrer Greenwicher Zeit gemacht worden sind.“ Und weiter unten (p. 154) „Wenn der Ein- oder „Austritt eines Jupiters-Mondes genau nach der „wahren Zeit eines Orts beobachtet ist; so läßt „sich die Länge sofort durch Vergleichung dieser „Zeit mit der für Greenwich angegebenen finden.“

---

### ***Fraser's Höhen-Messungen in Asien.***

---

#### **Ein Nachtrag zu den Barometer-Beobachtungen.**

---

Unter den vielen Reiseberichten, welche' in der neuesten Zeit zur Erweiterung unserer geographischen Kenntnisse mannigfach beigetragen haben, ist unstreitig wohl *Fraser's Journal of a voyage into Khorasan in the years 1821 and 1822* etc. eine nicht unbeachtungswerthe Erscheinung; denn dieses Werk enthält neben vielen andern sehr schätzenswerthen Bemerkungen, auch eine ziemliche Anzahl geographischer Ortsbestimmungen und andere Angaben, welche unsere Kenntnisse von den geographischen und physicalischen Verhältnissen des Hochlandes von *Iran* nicht wenig zu fördern



geeignet seyn dürften. Vor allen anderen erscheinen uns diejenigen Beobachtungen zunächst beachtungswerth welche *Fraser* anstellte, um daraus die Erhebung einzelner Punkte des persischen Hochlandes über der Meeresfläche herzu-  
leiten, indem uns hierüber keiner der Reisenden, welche vor ihm jenes Land theilweise durchzogen, auch nur einigermaßen zuverlässig unterrichtet hat. Wenn es aber auf der einen Seite gewünscht werden muß, daß *Fraser* die Beobachtungen speciell bekannt gemacht haben möchte, aus denen er die angegebenen Ortsbestimmungen zog; so muß man in Bezug auf die ersterwähnten bedauern, daß der Reisende nicht mit einem guten Barometer versehen war, sondern sich der Methode bedienen mußte, die Temperatur des siedenden Wassers zu beobachten, um hieraus die fraglichen Höhen zu bestimmen. Denn obgleich seit der Zeit daß *De Luc* sein Augenmerk auf diese Methode richtete, die dahin einschlagenden physicalischen Kenntnisse bedeutende Vervollkommnungen erlitten haben; so sind sie doch noch nicht zu dem Grade der Ausbildung gediehen, daß sich, selbst aus den besten Beobachtungen jener Art, Resultate von wünschenswerther Genauigkeit ziehen ließen.

Die Ursachen, welche eine auf die vollkommen genau beobachtete Siedehitze gegründete Höhenbestimmung unsicher machen, sind zu-



nächst diejenigen, welche dasselbe bei Höhenbestimmungen aus isolirten vollkommen genauen Barometerbeobachtungen bewirken. Hierzu gesellt sich aber noch in diesem Falle die Unsicherheit, in welcher uns der jetzige Zustand unserer Kenntnisse über diejenige Barometerhöhe läßt, welche einem gegebenen Siedepuncte entspricht. Um letzterem Uebelstand einigermaßen zu begegnen, und hierbei auch auf die von einander abweichenden Ansichten sehr achtbarer Physiker einige Rücksicht zu nehmen, wurde es für zweckmäfsig gehalten, bei der Berechnung der hypsometrischen Beobachtungen *Fraser's*, welche unten mitgetheilt wird, sowohl die von *Muncke* gegebenen, mittelst *I. T. Mayer's* Formel nach den Versuchen von *Arzberger* berechnete Tabelle für Expansivkräfte der Wasserdämpfe, als auch die von *Ure* gelieferte, zu Grunde zu legen. Die Abweichung beider Tabellen von einander sind mit Rücksicht auf den vorliegenden Zweck nicht unbedeutend zu nennen, und es ist bemerkenswerth, dafs die nach *Ure's* Tafel berechneten Höhen sich fast durchgängig gröfser ergeben, als diejenigen, welche aus *Munckes* oben erwähneter Tabelle folgen. Welche von beiden Resultaten sich am meisten der Wahrheit nähern dürften, möge unentschieden bleiben; die wenigen Vergleichen, welche zwischen beiden erwähnten Tabellen angestellt worden, indem nach selbigen einige Beobachtungen des Siede-



punctes berechnet wurden, wo der entsprechende Barometerstand gleichzeitig bekannt war, sprechen für keine von beiden ausschliessend so vorthailhaft, um ihr den Vorzug einräumen zu können, Denn wenn auch in einigen Fällen die aus *Ure's* Tafeln genommene Barometerhöhen fast ganz mit den beobachteten zusammenfielen, so entfernten sie sich zuweilen wieder mehr davon, als die Angaben der Tafel von *Muncke*, auch gaben beide meistentheils zugleich grössere oder kleinere Resultate. Die Abweichungen zwischen den berechneten und beobachteten Barometerhöhen dürften wohl zum grösseren Theil mehr den Fehlern der Beobachtungen, als der Mangelhaftigkeit der Tafeln zuzuschreiben seyn, da bei der Bestimmung des Siedepunctes mehrere Umstände einen störenden Einfluss ausüben, und namentlich es dem Reisenden wohl selten möglich ist, Wasser zu gebrauchen, dem nur sehr wenig fremdartige Theile beigemischt sind. Es ist daher wohl nicht zu glauben, dass das Maximum des Fehlers bei den unten mitgetheilten Höhenbestimmungen unter 70 Metr. zu setzen sey, obgleich *Fraser* die beobachteten Siedepuncte bis auf  $\frac{1}{8}$  Grad Fahrenheit angiebt; eine Unsicherheit von 70 Mtr. in der Höhe aber im Durchschnitt ungefähr einen Fehler von  $\frac{1}{2}$  Grad Fahrenheit in der beobachteten Siedehitze voraussetzt.

Was die bei den Berechnungen angenom-



mene mittlere Temperatur der ganzen Luftsäule  
 betrifft; so ist selbige so bestimmt worden, daß  
 einer Temperatur-Abnahme von 1 Centgr. eine  
 Erhebung von 160 Metr. entspricht, da man aber  
 letztere Zahl für Plateaus etwas größer setzt; so  
 wurde hier die Temperaturdifferenz nach der ohne  
 Rücksicht auf die Wärme bestimmten Höhe be-  
 rechnet. Das Streben nach Genauigkeit weiter  
 zu treiben, dürfte wenigstens für die in Rede  
 stehenden Beobachtungen überflüssig seyn, da eine  
 Veränderung von 1 Centigrad in der mittleren  
 Temperatur der ganzen Luftsäule, einer Verän-  
 derung von 4 pro mille in der Höhe entspricht.  
*Fraser* hat nicht angegeben, bei welcher Baro-  
 meterhöhe der Siedepunct seines Thermometers  
 bestimmt worden war. Dieser Umstand hat jedoch  
 hier nicht sehr erhebliche nachtheilige Folgen;  
 da es bei der Berechnung der fraglichen Höhen  
 hier nur die Differenz zwischen dem Barometer-  
 stande, der dem beobachteten Siedepunkte ent-  
 spricht, und zwischen demjenigen, der zu dem Sie-  
 depunkte des Thermometers gehört (100 Cent.),  
 ankommt, diese Differenz aber sich nur um sehr  
 wenig ändert, wenn der Siedepunkt des Thermo-  
 ters einer andern Barometerhöhe entspricht, als  
 diejenige ist, welche die Tafeln dafür setzen.



| Beobachtungspuncte<br>nach<br>Farsers Schreibart. | Geographische<br>Breite nach<br>Fraser's Angabe. | Beob. Siedepunct<br>Grad Fahrh. | Barometerhöhe<br>nach I. T. Mayers<br>Formel. Millim. | Barom. H. nach<br>Dr. Ure.<br>Millimètres. | Temperatur der<br>Luft und Zeit der<br>Beobachtung.<br>Centigrad.                                                                |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bushire . . .                                     | 28° 59' 30"                                      | 212                             | 757,96                                                | 761,99                                     | 32°, 4 im Mittel aus<br>allen vom 7. Aug. bis<br>17. Septbr. 1821 in<br>u. bei Bushire ange-<br>stellten 61 Beob.                |
| Brauzjoon . .                                     | 29 13 0                                          | 211½                            | 750,79                                                | 754,90                                     | 42°, 8. 13. Sept.<br>1821. M. 9 Uhr.                                                                                             |
| Dalakee . . .                                     | 19 26 0                                          | 211½                            | 750,79                                                | 754,90                                     | 41°, 1. 14. Septbr.<br>9 Uhr.                                                                                                    |
| Konar Tucht .                                     | 29 32 0                                          | 209                             | 715,03                                                | 718,47                                     | 37°, 2. 15. Septbr.<br>9 Uhr.                                                                                                    |
| Kumaridge . .                                     | 29 36 26                                         | 207                             | 686,47                                                | 688,16                                     | 36°, 1. 16. Septbr.<br>9 Uhr.                                                                                                    |
| Kauzeroon . .                                     | 29 37 24                                         | 207                             | 686,47                                                | 688,16                                     | 28°, 9 Mittel aus 7<br>Beobachtungen vom<br>17. bis 21. Septbr.<br>1821. (3 bei Son-<br>nenaufgang, 4 um<br>9 U. M. angestellt.) |
| Dushte-Arjun. . . . .                             |                                                  | 198½                            | 579,00                                                | 580,38                                     |                                                                                                                                  |
| Sheeraz . . .                                     | 29 37 50                                         | 204½                            | 648,00                                                | 647,62                                     | 18°, 9 Mittel aus<br>20tägigen Beob.                                                                                             |
| Zergoon . . .                                     | 29 47 5                                          | 203                             | 634,39                                                | 634,48                                     |                                                                                                                                  |
| Khooskeezurd .                                    | 30 48 44                                         | 199                             | 584,73                                                | 586,73                                     | 3°, 6 Mittel aus 2<br>bei Sonnenaufgang<br>und um 9 Uhr M.<br>am 29. Octbr. 1821<br>angestellten Beob.                           |
| Deghirdoo . .                                     | 31 10 0                                          | 199                             | 584,73                                                | 586,73                                     | — 1,11°. 31. Oc-<br>tober. Sonnenaufg.                                                                                           |
| Sezid Khaust .                                    | 31 31 4                                          | 200¾                            | 606,18                                                | 608,19                                     | 12,2°, 31. Octbr.<br>9 Uhr.                                                                                                      |
| Muxood beggee .                                   | 31 49 20                                         | 202                             | 621,96                                                | 622,80                                     | 10°, 7 1 Novembr.<br>Mittel aus 2. Beob.                                                                                         |
| Komaishah . .                                     | 32 1 0                                           | 203                             | 634,38                                                | 634,48                                     | 10° 0. 2. Novembr.<br>Mittel aus 2 Beob.                                                                                         |
| Ispahan . . .                                     | 31 39 34                                         | 204                             | 647,27                                                | 646,17                                     | 6°, 1. Mittel aus<br>allen vom 5. bis 20.<br>Novembr. angestell-<br>ten Beobachtungen.                                           |



| berechnete Höhe<br>nach I. T. Mayer.<br>Mètres. | berechnete Höhe<br>nach Dr. Ure.<br>Mètres | Mittlere Höhe<br>Mètres. | Mittlere Höhe<br>Toisen. | Bemerkungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0                                               | 0                                          | 0                        | 0                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 89                                              | 87                                         | 88                       | 45                       | Die mittlere Temperatur der ganzen Luftsäule ist zu 43 C. angenommen, weil die Beobachtung zu Brauzjoon für ein Steigen der Temp. spricht. Mittlere Temperatur 41°,5 C. gesetzt.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 88,6                                            | 86,8                                       | 87,7                     | 45                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 510                                             | 505                                        | 508                      | 261                      | — — 38°,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 914                                             | 940                                        | 927                      | 476                      | — — 38°,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 888                                             | 913                                        | 901                      | 462                      | — — 31°,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2327                                            | 2351                                       | 2339                     | 1200                     | Mittlere Temperatur der ganzen Luftsäule zu 20 Centig. angenommen. Die Beobachtungen zu Bushire geben für die Zeit vom 7. Aug. bis 11. Sept. eine mittlere Temperatur von 32°4 u. Fraser bemerkt „ <i>the season was on the whole considered cool for Bushire.</i> “ Hiernach dürfte die Annahme, dass der Beob. in Dushte Arjun eine Temp. von 26° C. an d. Meeresfläche u. 14° am Beob.Orte selbst entspreche, wohl nicht zu sehr von der Wahrheit entfernt liegen. |
| 1367                                            | 1418                                       | 1392                     | 714                      | Mittl. Temp. d. ganzen Lufts. 22,5 C. angenommen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1538                                            | 1582                                       | 1560                     | 800                      | — — 20,0 —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2158                                            | 2174                                       | 2166                     | 1111                     | — — 10,0 —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2124                                            | 2141                                       | 2133                     | 1094                     | — — 6,0 —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1912                                            | 1929                                       | 1921                     | 986                      | — — 17,5 —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1676                                            | 1711                                       | 1694                     | 869                      | — — 15 —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1506                                            | 1549                                       | 1528                     | 784                      | — — 14,5 —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1316                                            | 1373                                       | 1344                     | 690                      | — — 10,5 —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



| Beobachtungspuncte.<br>nach<br>Fraser's Schreibart. | Geographische<br>Breite nach<br>Fraser's Angabe. | Beob. Siedepunct<br>Grad Fahrh. | Barometerhöhe<br>nach I.F. Mayers<br>Formel. Millim. | Barometerhöhe<br>nach Dr. Ure.<br>Millim. | Temperatur der<br>Luft und Zeit der<br>Beobachtung.<br>Centigrad.                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cohrood                                             | 33° 40' 12"                                      | 200                             | 597,21                                               | 599,43                                    | — 1,67. beob. am<br>25. Novbr. 1821 bei<br>Sonnenaufgang.                                 |
| Cashan                                              | 38 49 51                                         | 207                             | 686,47                                               | 688,16                                    | + 1,67. 26. Novbr.<br>bei Sonnenaufg.                                                     |
| Koom                                                |                                                  | 208                             | 700,86                                               | 703,32                                    | 10° 26. Nov. 9 U.                                                                         |
| Tehraan                                             | 35 40 11                                         | 204 $\frac{2}{3}$               | 656,03                                               | 653,96                                    | — —                                                                                       |
| Semnoon                                             | 35 33 30                                         | 205 $\frac{1}{8}$               | 661,88                                               | 659,74                                    | 1,11. v. 25—27.<br>Dcbr. bei S. Aufg.                                                     |
| Caravans. Gur-<br>dunee Sirdara                     | . . . .                                          | 202 $\frac{1}{2}$               | 627,18                                               | 628,64                                    | — 11,67. am 28.<br>Dcbr. bei S. Aufg.                                                     |
| Dowlutabad                                          | 36 3 54                                          | 206 $\frac{1}{2}$               | 680,45                                               | 680,58                                    | — 8,9. am 29.<br>Decbr. bei S. Aufg.                                                      |
| Damghaan                                            | 36 10 0                                          | 206 $\frac{1}{8}$               | 675,44                                               | 674,90                                    | — 4,4. am 30.<br>Dcbr. desgl.                                                             |
| Deh Mollah                                          | 36 15 30                                         | 206 $\frac{6}{8}$               | 681,80                                               | 682,09                                    | — —                                                                                       |
| Shahrood                                            | 36 25 20                                         | 205 $\frac{1}{3}$               | 664,58                                               | 662,90                                    | 5,9. Mittel aus drei-<br>stündigen vom 1—5<br>Jan. 1822, angestell-<br>ten Beobachtungen. |
| Muzeenon                                            |                                                  | 207                             | 686,47                                               | 688,16                                    | — —                                                                                       |
| Mehr                                                |                                                  | 207                             | 686,47                                               | 688,16                                    | — —                                                                                       |
| Nishapore                                           | 36 12 20                                         | 206 $\frac{1}{2}$               | 680,45                                               | 680,58                                    | — 1° Mittel aus<br>dreistündigen Beob.<br>v. 23. 31 Jan. 1822<br>angestellten Beob.       |
| Village of the<br>Turkis Mines.                     | . . . .                                          | 203 $\frac{1}{2}$               | 640,84                                               | 640,32                                    | — —                                                                                       |
| Mushed                                              | 36 17 40                                         | 206 $\frac{1}{3}$               | 678,19                                               | 678,06                                    | + 0,8. v. 3—7.<br>Febr. zweistündig<br>beobachtet.                                        |
| Kabooshan                                           | 37 9 5                                           | 204 $\frac{3}{4}$               | 657,26                                               | 654,03                                    | 8,8. vom 15—25<br>März 1822, um 9<br>Uhr beobachtet.                                      |
| Sheerwan                                            | . . . .                                          | 206 $\frac{1}{3}$               | 678,19                                               | 678,06                                    | — —                                                                                       |
| Boojnoord                                           | 37 29 25                                         | 206 $\frac{1}{3}$               | 678,19                                               | 678,06                                    | — —                                                                                       |
| Pisseruc                                            | 37 13 25                                         | 212                             | 757,96                                               | 761,99                                    | — —                                                                                       |



| berechnete Höhe<br>nach J. F. Mayer<br>Mètres. | berechnete Höhe<br>nach Dr. Ure.<br>Mètres. | Mittlere Höhe<br>Mètres. | Mittlere Höhe<br>Toisen. | Bemerkungen.                                                |       |   |   |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|---|---|
| 1936                                           | 1949                                        | 1943                     | 1007                     | Mittl. Temper. d. ganzen Luftsäule<br>4° Centgr. angenommen |       |   |   |
| 803                                            | 825                                         | 814                      | 418                      | desgl. zu                                                   | 3,3   | — | — |
| 656                                            | 671                                         | 664                      | 341                      | —                                                           | 12,0  | — | — |
| 1195                                           | 1263                                        | 1229                     | 631                      | —                                                           | 8,5   | — | — |
| 1103                                           | 1174                                        | 1138                     | 584                      | —                                                           | 4,5   | — | — |
| 1472                                           | 1497                                        | 1485                     | 762                      | —                                                           | — 7,0 | — | — |
| 841                                            | 881                                         | 861                      | 442                      | —                                                           | — 6,0 | — | — |
| 917                                            | 964                                         | 941                      | 483                      | —                                                           | — 1,2 | — | — |
| 853                                            | 895                                         | 874                      | 448                      | —                                                           | + 2,5 | — | — |
| 1089                                           | 1129                                        | 1109                     | 569                      | —                                                           | + 9,0 | — | — |
| 808                                            | 831                                         | 819                      | 420                      | —                                                           | 5,0   | — | — |
| 808                                            | 831                                         | 819                      | 420                      | —                                                           | 5,0   | — | — |
| 867                                            | 909                                         | 888                      | 456                      | —                                                           | 1,5   | — | — |
| 1338                                           | 1396                                        | 1367                     | 701                      | —                                                           | 1,0   | — | — |
| 902                                            | 946                                         | 924                      | 474                      | —                                                           | 3,5   | — | — |
| 1190                                           | 1275                                        | 1232                     | 632                      | —                                                           | 11,0  | — | — |
| 932                                            | 978                                         | 955                      | 490                      | —                                                           | 12,0  | — | — |
| 932                                            | 978                                         | 955                      | 490                      |                                                             |       |   |   |
| 0                                              | 0                                           | 0                        |                          |                                                             |       |   |   |



***Boussingault's* Beobachtungen auf der Reise  
in den Ebenen des Meta-Stroms im  
Jahre 1824.**

(Aus einem Schreiben an Herrn *A. v. Humboldt*.)

Der Gang des Chronometers vor und nach der  
Reise  $+ 9''$ , 215.

***Santa Fe de Bogota***

1824 den 10. Januar.

| Doppelte Höhe des un-<br>tern Sonnenrandes. |     |     | Zeit am Chronometer. |    |      |
|---------------------------------------------|-----|-----|----------------------|----|------|
| 60°                                         | 24' | 0'' | 8h                   | 3' | 55'' |
| 60                                          | 43  | 30  | 8                    | 4  | 38   |
| 61                                          | 4   | 30  | 8                    | 5  | 25   |

Mit dem 9-zölligen Sextanten. Wegen Collim.Fehler müs-  
sen  $3' 0''$  zu den beobachteten Höhen hinzugefügt werden.

***Venta de la Rancheria***

den 19. Januar.

Breite aus doppelten Sonnenhöhen, auf der-  
selben Seite des Mittagskreises.

| Doppelte Sonnenhöhe. |    |     | Zeit am Chronometer. |     |      |
|----------------------|----|-----|----------------------|-----|------|
| 80°                  | 0' | 0'' | 8h                   | 50' | 34'' |
| 80                   | 21 | 0   | 8                    | 51  | 25   |
| 80                   | 35 | 0   | 8                    | 51  | 58   |
| 108                  | 54 | 30  | 10                   | 3   | 59   |
| 109                  | 10 | 0   | 10                   | 4   | 52   |
| 109                  | 20 | 30  | 10                   | 5   | 33   |

Mit dem kleinen Sextanten. Collimations-Fehler = 0.



*Paso de la Cabouilla*

den 19. Januar.

Doppelte Meridianhöhe des Canopus  $66^{\circ} 25' 0''$ . Am folgenden Tage wurde der Collimations-Fehler des grofsen Sextanten  $2' 0''$  additiv gefunden.

*Apiari in den Ebenen (Llanos)*

den 22. Januar.

Doppelte Meridianhöhe des Canopus  $66^{\circ} 43' 30''$ ; Collimations-Fehler des grofsen Sextanten  $0' 30''$  additiv.

den 23. Januar.

| Doppelte Höhe des untern Sonnenrandes. | Zeit am Chronometer. |
|----------------------------------------|----------------------|
| $57^{\circ} 18' 0''$                   | 7h 57' 47"           |
| 57 37 0                                | 7 58 32              |
| 57 52 0                                | 7 59 4               |

*San Martin*

Hauptort der Ebene von San Juan

den 30. Januar.

Doppelte Meridianhöhe des Canopus  $67^{\circ} 25' 0''$  mit dem grofsen Sextanten;  $2' 0''$  zu addiren.

Den 3. Februar.

Doppelte Meridianhöhe der Capella  $95^{\circ} 46' 0''$ ;  $2' 0''$  zu addiren.

Den 26. Januar (Tag der Ankunft).

| Doppelte Höhe des untern Sonnenrandes. | Zeit am Chronometer. |
|----------------------------------------|----------------------|
| $88^{\circ} 43' 30''$                  | 2h 30' 38"           |
| 88 28 30                               | 2 31 11              |
| 88 16 0                                | 2 31 43              |

$1' 40''$  Collimations-Fehler zu addiren.



**Caño de Machica**

den 4. Februar.

| Doppelte Höhe des un-<br>tern Sonnenrandes. | Zeit am Chronometer. |
|---------------------------------------------|----------------------|
| 22° 4' 0"                                   | 5h 1' 15"            |
| 21 40 30                                    | 5 2 6                |
| 21 21 30                                    | 5 2 46               |

Collimations-Fehler 1' 30" zu addiren. Abends doppelte Meridianhöhe der Capella 95° 58' 0"; 1' 30" hinzuzufügen.

**Giramena**

den 5. Februar.

Meridianhöhe des Canopus 67° 6' 30"; 1' 30" zu addiren.

Den 6. Februar.

| Doppelte Höhe des un-<br>tern Sonnenrandes. | Zeit am Chronometer. |
|---------------------------------------------|----------------------|
| 65° 57' 0"                                  | 8h 17' 30"           |
| 66 14 0                                     | 8 18 4               |
| 66 34 30                                    | 8 18 46              |

1' 45" zu den Höhen zu addiren.

**Rio Nare (Einmündung)**

den 10. Februar.

Doppelte Meridianhöhe des Canopus 66° 58' 0".  
Coll. des Sextanten 3' 0" abzuziehen.

**Marayal (Dorf).**

Sonnenhöhe für die Breiten-Bestimmung außer dem Meridian (*Douwes Methode*).



| Doppelte Höhe des un-<br>tern Sonnenrandes. | Zeit am Chronometer. |
|---------------------------------------------|----------------------|
| 70° 44' 30"                                 | 8h 26' 10,5"         |
| 71 11 30                                    | 8 27 8               |
| 71 36 30                                    | 8 28 2               |
| 94 15 30                                    | 2 28 57              |
| 93 48 30                                    | 2 30 0               |
| 93 22 30                                    | 2 30 58              |

Hier, bei diesem Orte vereinigen sich der Rio Negro und Vmadea und bilden den Metaflufs.

### *Cabouillaro*

den 13. Februar.

Doppelte Meridianhöhe des Canopus 66° 15' 30"; 0' 30" abzuziehen.

| Doppelte Höhe des un-<br>tern Sonnenrandes. | Zeit am Chronometer. |
|---------------------------------------------|----------------------|
| 96° 16' 30"                                 | 2h 24' 30"           |
| 95 56 0                                     | 2 25 19              |
| 95 34 30                                    | 2 26 3               |

Subtrahire 0' 30" von den Höhen.

### *Caño de San Miguel*

den 14. Februar.

Doppelte Meridianhöhe des Canopus 66° 13' 30"; subtrahire 0' 30".

### *Maquibor* (Dorf)

den 15. Februar.

Doppelte Meridianhöhe des Canopus 65° 55' 30"; 0' 30" wegen Collimation abzuziehen.



Den 16. Februar.

| Doppelte Höhe des un-<br>tern Sonnenrandes. | Zeit am Chronometer. |
|---------------------------------------------|----------------------|
| 94° 7' 30"                                  | 9h 13' 34"           |
| 94 24 0                                     | 9 14 9               |
| 94 37 30                                    | 9 14 41              |

Von den Höhen 0' 30" abzuziehen.

*Rio Curciana* (Mündung)

den 17. Februar.

Doppelte Höhe des Canopus 65° 45' 30"; sub-  
trahire 0' 30".

Den 18. Februar.

| Doppelte Höhe des un-<br>tern Sonnenrandes. | Zeit am Chronometer. |
|---------------------------------------------|----------------------|
| 107° 36' 30"                                | 9h 41' 23"           |
| 108 32 30                                   | 9 43 27              |
| 109 23 30                                   | 9 45 24              |

0' 30" von den Sonnenhöhen abzuziehen.

*Puerto de Macuco*

den 20. Februar.

Meridianhöhe des Canopus 65° 16' 30"; sub-  
trahire 0' 30".*Sur la plage*

den 21. Februar.

Meridianhöhe des Canopus 65° 0' 0"; 0' 30" ab-  
zuziehen.*Guanapalo*, Hauptlandungsplatz am Metastrom

den 25. Februar.

Meridianhöhe des Canopus 64° 44' 0"; 0' 30"  
abzuziehen.

Den



Den 25. Februar.

| Doppelte Höhe des un-<br>tern Sonnenrandes. | Zeit am Cronometer. |
|---------------------------------------------|---------------------|
| 65° 42' 0"                                  | 8h 5' 58"           |
| 66 7 30                                     | 8 6 55              |
| 66 21 30                                    | 8 7 42              |

0' 30" von der Sonnenhöhe abzuziehen.

*Santa Rosalia*

den 28. Februar.

Sonnenhöhen für die Breiten.

| Doppelte Höhe des un-<br>tern Sonnenrandes. | Zeit am Chronometer. |
|---------------------------------------------|----------------------|
| 88° 31' 30"                                 | 8h 52' 16"           |
| 88 45 30                                    | 8 52 45              |
| 89 3 0                                      | 8 53 23,5            |
| 112 48 0                                    | 1 49 5               |
| 112 22 30                                   | 1 50 6               |
| 111 55 30                                   | 1 51 4               |

0' 30" abzuziehen.

*Rio Casanare (Mündung)*

den 2. März.

Doppelte Meridianhöhe  $\alpha$  Crucis 43° 44' 30";  
0' 30" zu addiren.

Den 2. März.

| Doppelte Höhe des un-<br>tern Sonnenrandes. | Zeit am Chronometer. |
|---------------------------------------------|----------------------|
| 94° 4' 30"                                  | 8h 51' 18"           |
| 94 30 0                                     | 8 52 14              |
| 94 55 30                                    | 8 53 1               |

*Sitio del Trapiche*

den 3. März.

Doppelte Meridianhöhe  $\alpha$  Crucis 43° 34' 30";  
0' 30" zu addiren.

T



*Sitio del Calabozo*

den 6. März.

Doppelte Meridianhöhe des Canopus  $62^{\circ} 22' 30''$ ;  
 $0' 30''$  zu addiren.

Den 16. März.

| Doppelte Höhe des un-<br>tern Sonnenrandes. | Zeit am Chronometer. |
|---------------------------------------------|----------------------|
| $75^{\circ} 0' 0''$                         | 3h 1' 23"            |
| 74 32 0                                     | 2 17,5               |
| 74 2 30                                     | 3 17,5               |

*Cariben* (Dorf, 2 Stunden vom Orinoco)

den 9. März.

Doppelte Meridianhöhe des Canopus  $62^{\circ} 15' 0''$ ;  
 $1' 30''$  zu addiren.

Diese Beobachtung giebt die Breite von Cariben  $6^{\circ} 16' 9''$ . Sie setzen die Mündung des Meta  $6^{\circ} 20' 0''$ . Von hier bis Cariben hat man nur 2 Stunden Weges in durchgängig östlicher Richtung. Ihre abgeschätzte (*Estimée*) Breite wird also gut mit derjenigen übereinstimmen, welche wir durch den zurückgelegten Weg von Cariben zur Mündung (*Boca*) berechnet haben.

Den 9. März.

| Doppelte Höhe des un-<br>tern Sonnenrandes. | Zeit am Chronometer. |
|---------------------------------------------|----------------------|
| $96^{\circ} 7' 30''$                        | 8h 45' 50"           |
| 96 19 30                                    | 8 46 14              |
| 96 36 30                                    | 8 46 30              |

$1' 30''$  zu den Sonnenhöhen hinzuzufügen.

Nach diesen Beobachtungen setzt unser Chronometer Cariben  $0^{\circ} 26' 31''$  östlich von Bogota.



Sie finden die Länge der Mündung des Meta  $0^{\circ} 25' 58''$  östlich von dieser Stadt. Der Unterschied zwischen Ihren und unsern Resultaten scheint mir eben nicht groß zu seyn. Ich halte jedoch unser Resultat für genauer, weil der Chronometer in sehr kurzer Zeit von Bogota nach der Boca des Meta gebracht worden ist.

Vor Kurzem habe ich mit *Rivero* eine Reise nach Muzo gemacht. Wir führten einen vortrefflichen Sextanten mit uns, auf welchem man leicht  $7'',5$  ablesen kann. Die Witterung war sehr günstig, so daß wir einige gute Höhen des Wega in der Leyer nehmen konnten. Unser Chronometer aber machte einen Sprung von einer halben Stunde in 14 Tagen und vereitelte dadurch alle Längenbestimmungen.

Hier unsere Beobachtungen:

*Cipaquira*, den 7. Junius.

Doppelte Meridianhöhe des  $\alpha$  Centaur  $47^{\circ} 44' 30''$ ;  $2' 7''$  zu addiren.

*Hacienda de Pacho*, den 8. Junius.

Doppelte Meridianhöhe des  $\alpha$  Centaur  $49^{\circ} 35' 0''$ , mit dem kleinen Sextanten, dessen Collimationsfehler  $0''$  ist.

*Vbate*, den 8. August.

Doppelte Meridianhöhe  $\alpha$  Lyrae  $113^{\circ} 29' 15''$ ;  $1' 0''$  zu addiren.



*Zimijaca*, nahe bei der Lagune von Fuquene,  
bei der Kirche.

Doppelte Meridianhöhe  $\alpha$  Lyrae  $113^{\circ} 50' 15''$ ;  
 $1' 45''$  hinzuzufügen.

*Puripi*, den 16. August, (bei der Kirche).

Doppelte Meridianhöhe  $\alpha$  Lyrae  $113^{\circ} 56' 45''$ ;  
 $1' 41''$  zu addiren.

*Muzo*, den 18. August (im Kloster).

Doppelte Meridianhöhe  $\alpha$  Lyrae  $114^{\circ} 2' 0''$ ;  
 $0' 53''$  zu addiren.

*Chiquinquira*, den 17. August.

Doppelte Meridianhöhe  $\alpha$  Lyrae  $114^{\circ} 10' 30''$ ;  
 $2' 30''$  zu addiren.

*Belez* \*).

Doppelte Meridianhöhe  $\alpha$  Lyrae  $114^{\circ} 57' 0''$ ;  
 $1' 23''$  zu addiren.

---

\*) Der Tag der Beobachtung wird nicht angegeben;  
wahrscheinlich Mitte Augusts 1824. 0.



# Conspectus

Longitudinum et Latitudinum geographicarum  
ex

recentissimis observationibus astronomicis in  
hoc volumine operis determinatarum.

Omnes positiones geographicas quas in hoc  
tomo sparsas dedimus, eas in sequente elencho  
unum sub obtutum collocatas sub oculos ponere  
placuit, ut a rei geographicæ cultoribus gratiam  
ineamus.

Qua methodo calculos instruxerimus quibus  
elementis simus usi jam recensuimus. Si quid  
memoratu dignum peculiariterque monendum, id  
in ipsa observatione tanquam loco proprio ex-  
positum est.

|    |    |     |   |     |             |
|----|----|-----|---|-----|-------------|
| 12 | 17 | 8.8 | 8 | 100 | Sancta Anna |
| —  | —  | —   | — | —   | Guadalupe   |
| —  | —  | —   | — | —   | Cedrita     |
| —  | —  | —   | — | —   | La Vega     |



**Positiones geographicae quorundam Locorum  
Septentrionali-**

| Locorum nomina.                 | Longitudo geographica |     |       |          |     |     |
|---------------------------------|-----------------------|-----|-------|----------|-----|-----|
|                                 | in tempore.           |     |       | in arcu. |     |     |
| Havana (el Morro) . . . . .     | 5 <sup>h</sup>        | 38' | 53,4" | 84°      | 43' | 24" |
| Maracay . . . . .               | 4                     | 39  | 13,0  | 69       | 48  | 15  |
| Cura . . . . .                  | 4                     | 38  | 11,3  | 69       | 34  | 20  |
| San Juan de los Monos . . . . . | 4                     | 38  | 6,6   | 69       | 31  | 39  |
| Valencia . . . . .              | 4                     | 40  | 32,8  | 70       | 8   | 12  |
| San Carlos . . . . .            | 4                     | 43  | 15,3  | 70       | 51  | 20  |
| Barquisimeto . . . . .          | 4                     | 46  | 11,7  | 71       | 32  | 56  |
| Tocujo . . . . .                | 4                     | 48  | 10,9  | 72       | 2   | 41  |
| Trujillo . . . . .              | 4                     | 50  | 50,1  | 72       | 42  | 31  |
| Merida . . . . .                | 4                     | 53  | 44,4  | 73       | 26  | 6   |
| Cucuta (San Antonio) . . . . .  | 5                     | 0   | 9,3   | 75       | 2   | 20  |
| Pamplona . . . . .              | 5                     | 1   | 21,2  | 75       | 20  | 18  |
| Antioquia . . . . .             | —                     | —   | —     | —        | —   | —   |
| Medellin . . . . .              | —                     | —   | —     | —        | —   | —   |
| Mariquita . . . . .             | —                     | —   | —     | —        | —   | —   |
| Honda . . . . .                 | 5                     | 9   | 8,8   | 77       | 17  | 12  |
| Santa Anna . . . . .            | —                     | —   | —     | —        | —   | —   |
| Guaduas . . . . .               | —                     | —   | —     | —        | —   | —   |
| Cedrita . . . . .               | —                     | —   | —     | —        | —   | —   |
| La Vega . . . . .               | —                     | —   | —     | —        | —   | —   |



in archipelago Antillarum atque in Provinciis  
bus Columbiae.

| Latitudo<br>borealis. | Observatoris<br>nomen.                                                                      | Annotationes. Methodus adhi-<br>bita ad positiones geographicas<br>inveniendas.                              |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23° 8' 15"            | <i>Humboldt,</i><br><i>Galiano,</i><br><i>Robredo,</i><br><i>Churuca,</i><br><i>Ferrer,</i> | Horologiis maritimis, ☉ eclipsi-<br>sibus, fixarum occultationi-<br>bus, captisque ☽ a ☉ et<br>** distantis. |
| 10 15 58              | <i>Boussingault,</i><br><i>Rivero.</i>                                                      | Occultationibus Jovis I. Satel-<br>litis, juxta calculos cl. <i>Bouss.</i>                                   |
| 10 3 44               | <i>iidem.</i>                                                                               | Long. illae urbis Maracay                                                                                    |
| 9 55 30               | <i>iidem.</i>                                                                               | nituntur.                                                                                                    |
| 10 10 34              | <i>iidem.</i>                                                                               | horologio maritimo.                                                                                          |
| 9 40 10               | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |
| 9 54 35               | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |
| 9 15 51               | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |
| 8 59 36               | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |
| 8 16 0                | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |
| 7 42 48               | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |
| 7 17 3                | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |
| 6 30 25               | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |
| 6 14 52               | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |
| 5 14 27               | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |
| 5 11 41               | <i>iidem.</i>                                                                               | Long. dubia.                                                                                                 |
| 5 11 28               | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |
| 5 4 34                | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |
| 5 46 17               | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |
| 5 27 41               | <i>iidem.</i>                                                                               | — —                                                                                                          |



Positiones geographicae quorundam Locorum ad  
quibus decursus Metae flu

| Locorum nomina.                      | Longitudo geographica |    |      |          |     |     |
|--------------------------------------|-----------------------|----|------|----------|-----|-----|
|                                      | in tempore            |    |      | in arcu. |     |     |
| Caquesa . . . . .                    | 5 <sup>h</sup>        | 6' | 7,9" | 76°      | 31' | 58" |
| Venta de la Rancheria . . . . .      | 5                     | 7  | 37,2 | 76       | 54  | 18  |
| Paso de la Cabulla . . . . .         | —                     | —  | —    | —        | —   | —   |
| Apiai . . . . .                      | 5                     | 5  | 37,2 | 76       | 24  | 18  |
| San Martin . . . . .                 | 5                     | 7  | 39,3 | 76       | 54  | 50  |
| Caño de Machica . . . . .            | 5                     | 6  | 56,7 | 76       | 44  | 11  |
| Giramena . . . . .                   | 5                     | 6  | 32,3 | 76       | 38  | 5   |
| Embouchure du Rio Nare . . . . .     | —                     | —  | —    | —        | —   | —   |
| Marayal . . . . .                    | 5                     | 5  | 41,2 | 76       | 25  | 28  |
| Cabullaro, (riviere) . . . . .       | 5                     | 5  | 21,2 | 76       | 20  | 28  |
| Caño de San Miguel . . . . .         | —                     | —  | —    | —        | —   | —   |
| Maquibor . . . . .                   | 5                     | 3  | 10,9 | 75       | 47  | 43  |
| Embouchure du rio Curciana . . . . . | 5                     | 1  | 44,1 | 75       | 26  | 1   |
| Estancia de Macaquito . . . . .      | 5                     | 1  | 11,2 | 75       | 17  | 48  |
| Port de Macuco . . . . .             | —                     | —  | —    | —        | —   | —   |
| Sur la plage . . . . .               | —                     | —  | —    | —        | —   | —   |
| Guanapalo . . . . .                  | 4                     | 58 | 49,3 | 74       | 42  | 20  |
| Santa Rosalia . . . . .              | 4                     | 58 | 18,9 | 74       | 34  | 43  |
| Rio Casanare . . . . .               | 4                     | 54 | 45,1 | 73       | 41  | 16  |
| Sitio de Calabozo . . . . .          | 4                     | 53 | 43,9 | 71       | 55  | 58  |
| Sitio del Trapiche . . . . .         | —                     | —  | —    | —        | —   | —   |
| Cariben . . . . .                    | 4                     | 39 | 42,7 | 69       | 55  | 41  |



dissipandas, quantum in nostra potestate, tenebras  
minis hucusque involutus erat.

| Latitudo<br>borealis. | Observatoris<br>nomen.                 | Adnotationes. Methodus adhi-<br>bita ad positiones geographicas<br>inveniendas.                                                                                                                                                       |
|-----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4° 25' 15"            | <i>Boussingault,</i><br><i>Rivero.</i> | Logitudines a <i>Boussingault</i> et<br><i>Rivero</i> determinatae illae ni-<br>tuntur, quam ex obs. claris-<br>simi de <i>Humboldt</i> , in urbe<br>Bogotae, habitis, antea dedu-<br>ximus (76° 34' 8" a meridia-<br>no Parisiensi). |
| 4 19 42               | iidem.                                 | horologio maritimo.                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 11 24               | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 2 54                | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 41 36               | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 47 36               | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 50 50               | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 57 19               | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 7 40                | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 17 20               | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 18 20               | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 27 20               | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 32 20               | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 38 5                | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 46 51               | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 55 5                | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5 3 5                 | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5 15 5                | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6 2 4                 | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6 13 21               | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6 7 11                | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6 16 38               | iidem.                                 | — —                                                                                                                                                                                                                                   |



Positiones geographicae quorundam Locorum Cuna nobis determinatae ex observationibus cl

| Locorum nomina.       | Longitudo geographica |   |          |
|-----------------------|-----------------------|---|----------|
|                       | in tempore.           |   | in arcu. |
| Zipaquira . . .       | —                     | — | —        |
| Hacienda de Pacho . . | —                     | — | —        |
| Zimiyaca . . .        | —                     | — | —        |
| Vbate . . .           | —                     | — | —        |
| Puripi . . .          | —                     | — | —        |
| Muzo . . .            | —                     | — | —        |
| Chiquinquira . . .    | —                     | — | —        |
| Belez . . .           | —                     | — | —        |

Ad emendandam geographiam Peruviae

| Locorum nomina.            | Longitudo geographica |   |          |
|----------------------------|-----------------------|---|----------|
|                            | in tempore.           |   | in arcu. |
| Oruro (City) . . .         | —                     | — | —        |
| La Paz (City) . . .        | —                     | — | —        |
| Arequipa (City) . . .      | —                     | — | —        |
| Volcano of Arequipa . .    | —                     | — | —        |
| Pate (Posthouse of) . .    | —                     | — | —        |
| Hacienda of Tuscopalca .   | —                     | — | —        |
| Puno (City) . . .          | —                     | — | —        |
| Tia Huanaco (village) . .  | —                     | — | —        |
| Calamarca (village) . .    | —                     | — | —        |
| Lagunillas (village) . .   | —                     | — | —        |
| Potosi (plaza) . . .       | —                     | — | —        |
| Potosi (suburbs) . . .     | —                     | — | —        |
| Potosi (mountain of) . .   | —                     | — | —        |
| Mountain of Huasna Potosi  | —                     | — | —        |
| Chuquisaca (city) . . .    | —                     | — | —        |
| Tapisa (city) . . .        | —                     | — | —        |
| Cochobamba (city) . . .    | —                     | — | —        |
| Tacora . . .               | —                     | — | —        |
| Ancomarca (Posthouse of) . | —                     | — | —        |
| Tacua . . .                | —                     | — | —        |
| Lac of Illimani . . .      | —                     | — | —        |



dinamarcae atque Boyacae, Provinciarum Columbiae  
riss. virorum *Boussingault* atque *Rivero*.

| Latitudo<br>borealis. | Observatoris<br>nomen. | Adnotationes. Methodus adhi-<br>bita ad positiones geographicas<br>inveniendas. |
|-----------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 5° 2' 26"             | <i>Boussingault</i> ,  | Latitudines ope Sextantis had-<br>lejani determinatae sunt.                     |
|                       | <i>Rivero</i>          |                                                                                 |
| 5 8 14                | idem.                  |                                                                                 |
| 5 33 9                | idem.                  |                                                                                 |
| 5 22 16               | idem.                  |                                                                                 |
| 5 36 24               | idem.                  |                                                                                 |
| 5 38 36               | idem.                  |                                                                                 |
| 5 43 41               | idem.                  |                                                                                 |
| 6 6 24                | idem.                  |                                                                                 |

(ex observationibus recentissimis).

| Latitudo<br>australis. | Observatoris<br>nomen. | Adnotationes. Methodus adhi-<br>bita ad positiones geographicas<br>inveniendas.                                                                         |
|------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17° 58' 28"            | <i>Pentland</i>        | Sextante hadlejano. In map-<br>pis: d'Anvillei 18° 30'; La<br>Cruzii 18° 45'; Brué 18° 46'.<br>D'Anvillei 17° 18'; La Cruzcii<br>17° 30'; Brué 17° 32'. |
| 16 30 2,5              | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 16 23 58               | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 16 19 0                | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 16 5 30                | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 15 51 10               | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 15 50 20               | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 16 33 20               | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 16 54 40               | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 19 13 10               | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 19 34 20               | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 19 34 35               | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 19 36 35               | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 19 36 0                | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 19 2 5                 | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 21 28 0                | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 17 21 25               | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 17 51 0                | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 17 31 50               | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 18 1 50                | idem.                  |                                                                                                                                                         |
| 16 36 0                | idem.                  |                                                                                                                                                         |



Observationes ad Provinciam Columbianam  
 et ad Provinciam Antioquiensem.

| Latitudo | Longitudo | Observationes | Adnotationes                   |
|----------|-----------|---------------|--------------------------------|
| 5° 20'   | 75° 30'   | Rivero        | Latitudines ope sextantis hab. |
| 5° 14'   | 75° 33'   | idem          | Idem determinatae sunt.        |
| 5° 9'    | 75° 33'   | idem          | Idem                           |
| 5° 32'   | 75° 33'   | idem          | Idem                           |
| 5° 36'   | 75° 33'   | idem          | Idem                           |
| 5° 38'   | 75° 33'   | idem          | Idem                           |
| 5° 43'   | 75° 33'   | idem          | Idem                           |
| 5° 54'   | 75° 33'   | idem          | Idem                           |

Berlin, gedruckt bei Johann Friedrich Starcke.

| Latitudo | Longitudo | Observationes | Adnotationes                   |
|----------|-----------|---------------|--------------------------------|
| 17° 58'  | 75° 30'   | Penland       | Latitudines ope sextantis hab. |
| 17° 30'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 17° 23'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 17° 19'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 17° 15'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 17° 11'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 17° 7'   | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 17° 3'   | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 17° 0'   | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 56'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 52'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 48'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 44'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 40'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 36'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 32'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 28'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 24'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 20'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 16'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 12'  | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 8'   | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 4'   | 75° 30'   | idem          | Idem                           |
| 16° 0'   | 75° 30'   | idem          | Idem                           |











Oltmanns, Jabbo,

Astronomische und hypsometrische Grundlagen der Erdbeschreibung oder  
Untersuchung und Sammlung von Ortsbestimmungen nach theils gedruckten,  
theils ungedruckten, von Alexander von Humboldt gelieferten Materialien

Bd.: Ersten Bandes erste Abtheilung

Stuttgart ; Tübingen 1831

Phys.sp. 492 r-1,1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134415-1